

542, 547

Rec'd PCT/PTO 18 JUL 2005

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 8 月 5 日 (05.08.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/065500 A1(51) 国際特許分類:
B41M 5/00, B41J 2/01, 2/175

C09D 11/00,

(72) 発明者; および

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2004/000579

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田中 康大 (TANAKA, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 福田 敏生 (FUKUDA, Toshio) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 中村 正人 (NAKAMURA, Masato) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(22) 国際出願日:

2004 年 1 月 23 日 (23.01.2004)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

特願2003-015979 2003 年 1 月 24 日 (24.01.2003) JP
特願2004-003447 2004 年 1 月 8 日 (08.01.2004) JP

(74) 代理人: 小池 晃, 外 (KOIKE, Akira et al.); 〒1000011 東京都千代田区幸町一丁目 1 番 7 号 大和生命ビル 11 階 Tokyo (JP).

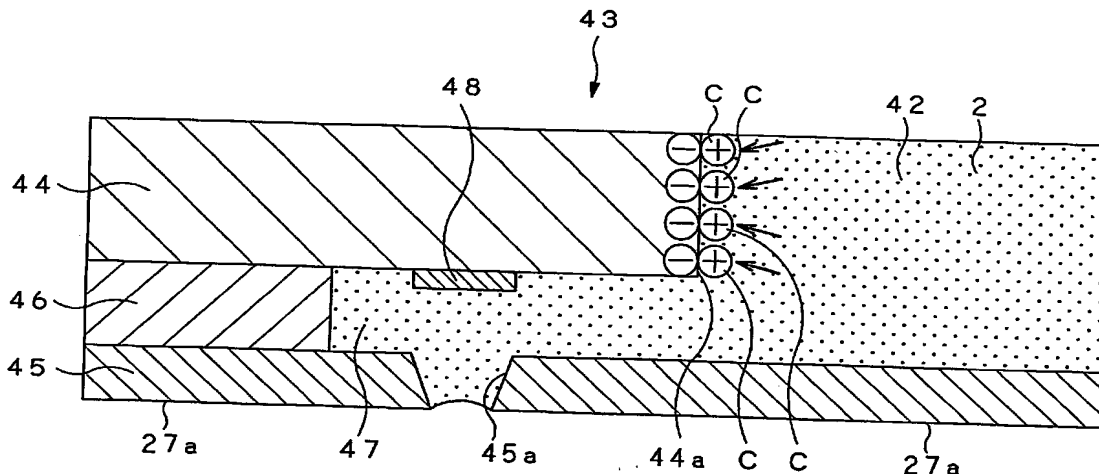
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,

[続葉有]

(54) Title: LIQUID COMPOSITION, RECORDING LIQUID, LIQUID CARTRIDGE, LIQUID EJECTION CARTRIDGE, LIQUID EJECTION UNIT AND METHOD OF LIQUID EJECTION

(54) 発明の名称: 液組成物、記録液、液体カートリッジ、液体吐出カートリッジ、液体吐出装置及び液体吐出方法



(57) Abstract: Hydrophobic colloid charged so as to have positive zeta potential when the pH of ink (2) is in the range of 4 to 6 is contained in ink (2). Thus, dissolution of silicon, silicon compounds, etc. into ink (2) from circuit board (44) composed of silicon wafer, etc. can be inhibited. Further, deposition of silicon, silicon compounds, etc. having been dissolved in ink (2) on heating resistor (48) so as to cause kogation or deposition thereof in ink channel (42) or nozzle (45a) so as to cause clogging leading to ink ejection failure can be prevented.

(57) 要約: 本発明は、インク (2) の pH が 4~6 になったときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドが、インク (2) に含有されていることから、シリコンウエハ等からなる回路基板 (44) よりインク (2) 中にケイ素やケイ素化合物等が溶出することを抑制でき、インク (2) 中に溶出したケイ素やケイ素化合物等が、発熱抵抗体 (48) 上に析出してコゲーションになったり、インク流路 (42) 内やノズル (45a) 内で析出して目詰まりさせたりして起こるインク不吐出を防止できる。

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/065500 A1



LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

液組成物、記録液、液体カートリッジ、液体吐出カートリッジ、液体吐出装置及び液体吐出方法

技術分野

本発明は、所定の流路を流れる液組成物、対象物に記録を行うための記録液、この記録液が収容される液体カートリッジ、この液体カートリッジに収容された記録液を対象物に吐出する液体吐出カートリッジ、液体吐出装置及び液体吐出方法に関する。

本出願は、日本国において2003年1月24日に出願された日本特許出願番号2003-15979及び2004年1月8日に出願された日本特許出願番号2004-3447を基礎として優先権を主張するものであり、これらの出願は参照することにより、本出願に援用される。

背景技術

液組成物を、微細構造な流路を経て、圧電素子や発熱抵抗素子等のエネルギー発生手段等を備えた液室に供給し、そのエネルギー発生手段が発生したエネルギーによって加圧して液室に設けられた吐出口より液滴にして吐出させることが様々な分野で行われている。

このような技術を応用した例として、例えば対象物となる記録紙に対してヘッドチップよりインクを吐出させて、画像や文字を記録するインクジェット方式のプリンタ装置がある。

このインクジェット方式を用いたプリンタ装置は、低ランニングコスト、装置の小型化、印刷画像のカラー化が容易という利点がある。インクジェット方式を用いたプリンタ装置では、例えばイエロー、マゼンダ、シアン、ブラック等のように複数の色のインクがそれぞれ充填されたインクカートリッジからヘッドチッ

プのインク液室等に供給される。

そして、このプリンタ装置は、インク液室等に供給されたインクを、インク液室内に配置された発熱抵抗体等の圧力発生素子でインク内のインクを押圧してヘッドチップに設けられた微小なインク吐出口、いわゆるノズルより吐出させる。具体的には、インク液室内に配置された発熱抵抗体でインク室内のインクを加熱し、発熱抵抗体上のインクに気泡を発生させ、この気泡が割れて消えるときのエネルギーによりインクをノズルから吐出させ、吐出させたインクを対象物となる記録紙等に着弾させて画像や文字を印刷する。

このインクジェット方式のプリンタ装置では、ヘッドチップのノズルよりインクを吐出するときの吐出特性が画像品質に大きく影響することから、加工精度を高めることが可能な例えばシリコンやシリコン酸化物等からなるシリコンウエハに発熱抵抗体を作り込んだヘッドチップが注目されている。

具体的には、シリコンウエハ上に発熱抵抗体を形成し、シリコンウエハの端面を液室にインクを導入するための流路としているヘッドチップ等がある。

このようなヘッドチップでは、シリコンウエハの発熱抵抗体が形成されている面は酸化処理等が施され、例えばインクに曝されてもシリコンやシリコン酸化物等がインク中に溶出することはないが、シリコンウエハの端面においては製造工程上、酸化処理等を施すことは困難であり、インクに曝されるとシリコンやシリコン酸化物等がインク中に溶出することがある。特に、pHが7より大きいアルカリ性を示すインクの場合、シリコンウエハからのケイ素の溶出が顕著になる。なお、紙に印刷するインクは、ヘッドチップの金属材料等を使用している部位が酸化しないように一般的に弱アルカリ性にされている。

この場合、シリコンウエハの溶解によってヘッドチップの寸法精度が低下して、インクの吐出特性が劣化し、印刷して画像の品質低下や、インクの不吐出といった不具合等を起こすことがある。

また、シリコンウエハが溶解すると、シリコンウエハと、シリコンウエハに接合された他の部品との接合箇所の接合強度が低下し、シリコンウエハから他の部品が剥がれてヘッドチップが損傷する虞がある。

シリコンウエハが液室や流路を形成している場合、シリコンウエハの溶解によ

って液室や流路の寸法精度が低下し、吐出特性が低下する虞がある。

シリコンやシリコン酸化物が溶出したインクでは、色素の分散安定性が低下して液中に色素が析出してノズルを目詰まりさせることがある。

インク中に溶出したシリコンやシリコン酸化物は、インク溶媒の揮発によってインク中で過飽和状態になり、インク中に析出してノズルを目詰まりさせ、インク不吐出等を起こす原因になることがある。

また、インク中に溶出したシリコンやシリコン酸化物は、例えば発熱抵抗体によって、その周囲で加熱されたインク中で溶解度が大きくなって過剰に溶解し、吐出後の急冷によって発熱抵抗体上に析出する、いわゆるコゲーションを起こしてしまうこともある。このように発熱抵抗体上にコゲーションが発生したヘッドチップでは、インクを適切に加熱することが困難になり、インク不吐出を起こしてしまう虞がある。

以上のような問題を解決するために、例えばヘッドチップを構成するシリコンウエハがインクに曝されないような構造にしたり、シリコンウエハからシリコンやシリコン酸化物が溶出しないようにシリコンウエハに表面処理等を施したりすることが提案されている。具体的には、特開平9-85949号公報等に、例えばシリコンウエハ表面にSiN、TiN、TiO等からなる層を設けること等が提案されている。

しかしながら、このような提案では、シリコンウエハからシリコンやシリコン酸化物がインク中に溶出することは防止できるものの、例えばヘッドチップの製造工程が増えて製造コストが高くなったり、製造歩留まりが悪くなったりするといった問題が生じ、非常に高価なプリンタ装置になってしまう。また、シリコンウエハ表面に上述した層を設ける場合、ピンホールがなく、且つ略均一な厚みの層に形成することは困難であり、やはり製造歩留まりが悪くなるといった不具合が起きる。

以上に説明した不具合は、例えばヘッドチップにシリコンウエハを用いた場合だけでなく、ガラス基板等のケイ素含有材料が露出するヘッドチップがインクに曝される場合、換言するとアルカリ性を示すインクの流れる流路内にケイ素含有材料が露出している場合、発生してしまう。

発明の開示

本発明の目的は、液中にケイ素が溶出することを抑制し、液中にケイ素含有物が析出して流路や吐出口が目詰まりすることを防止できる液組成物、記録液、この記録液が収容された液体カートリッジ、この液体カートリッジが装着される液体吐出カートリッジ、この液体吐出カートリッジに収容された記録液を用いて高画質な印刷が可能な液体吐出装置及び液体吐出方法を提供することにある。

そして、本発明者らは、ケイ素含有材料が露出流路を流れる液体に、従来の紙等の対象物に記録を行うためのインク等においては不純物として極力含有されないようにされていた疎水性コロイドを含有、具体的には液体のpHが4以上、6以下の範囲にされたときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドを含有させることにより、ケイ素含有材料よりケイ素やケイ素化合物が液中に溶出することを防ぐことができることを見出し、上述した課題を解決できる本発明を完成させた。

すなわち、本発明に係る液組成物は、ケイ素含有材料が露出する液流路を流れ、溶媒と、当該液組成物のpHが4以上、6以下の範囲にされたときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドとを含有していることを特徴としている。

本発明に係る記録液は、ケイ素含有材料が露出する液流路を経て吐出口まで導かれ、この吐出口より液滴の状態で吐出され、対象物に付着することで記録を行い、色素と、色素を分散させる溶媒と、当該記録液のpHが4以上、6以下の範囲にされたときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドとを含有していることを特徴としている。

本発明に係る液体カートリッジは、ケイ素含有材料が露出する液流路を経て吐出口まで導かれた記録液を、吐出口より液滴の状態で吐出させる吐出手段を有し、液滴を対象物に付着させることで記録を行う液体吐出装置の吐出手段に着脱自在に装着され、吐出手段に対し、記録液の供給源となり、記録液が、色素と、色素を分散させる溶媒と、記録液のpHが4以上、6以下の範囲にされたときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドとを含有していることを特徴としている。

本発明に係る液体吐出カートリッジは、記録液を吐出し、対象物に付着させることで記録を行う液体吐出装置に着脱自在に装着され、記録液が収容される液体収容部と、記録液を、液体収容部よりケイ素含有材料が露出する液流路を経て吐出口まで導き、吐出口より液滴にして吐出する吐出手段とを有し、記録液が、色素と、色素を分散させる溶媒と、記録液のpHが4以上、6以下の範囲にされたときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドとを含有していることを特徴としている。

本発明に係る液体吐出カートリッジは、記録液が収容される液体収容部と、この液体収容部よりケイ素含有材料が露出する液流路を経て吐出口まで導かれた記録液を、吐出口より液滴にして吐出させる吐出手段とを有し、液滴を対象物に付着させることで記録を行う液体吐出装置に着脱自在に装着され、記録液が、色素と、色素を分散させる溶媒と、記録液のpHが4以上、6以下の範囲にされたときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドとを含有していることを特徴としている。

本発明に係る液体吐出装置は、記録液を対象物に付着させることで記録を行い、記録液を、ケイ素含有材料が露出する液流路を経て吐出口まで導き、吐出口より液滴の状態にして吐出する吐出手段と、吐出手段に対する記録液の供給源になる液体カートリッジとを有し、記録液が、色素と、色素を分散させる溶媒と、記録液のpHが4以上、6以下の範囲にされたときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドとを含有していることを特徴としている。

本発明に係る液体吐出方法は、記録液を対象物に付着させることで記録を行う液体吐出装置の液体吐出方法であって、記録液に、色素と、色素を分散させる溶媒と、記録液のpHが4以上、6以下の範囲にされたときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドとを含有させ、記録液を、ケイ素含有材料が露出する液流路を経て吐出口まで導き、この吐出口より液滴の状態にして吐出することを特徴としている。

本発明によれば、ケイ素含有材料が露出する流路を流れる液体に、少なくとも液体のpHが4以上、6以下の範囲にされたときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドを含有させることで、ケイ素含有材料から液中にケイ素やケイ素化

合物が溶出することを防止させる。

本発明の更に他の目的、本発明によって得られる具体的な利点は、以下において図面を参照して説明される実施の形態の説明から一層明らかにされるであろう。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明が適用されたインクジェットプリンタ装置を示す斜視図である。

図 2 は、同インクジェットプリンタ装置に備わるインクジェットプリントヘッドカートリッジを示す斜視図である。

図 3 は、同インクジェットプリントヘッドカートリッジを示す断面図である。

図 4 は、疎水性コロイドの pH とゼータ電位との関係を示す特性図である。

図 5 は、同インクジェットプリントヘッドカートリッジにおけるインクカートリッジとカートリッジ本体との関係を示す模式図である。

図 6 は、同インクジェットプリントヘッドカートリッジの吐出面を示す平面図である。

図 7 は、同インクジェットプリントヘッドカートリッジのヘッドチップを模式的に示す断面図である。

図 8 は、同ヘッドチップがインク液滴を吐出する状態を説明しており、インク気泡がインク液室内に形成された状態を示す断面図である。

図 9 は、同ヘッドチップがインク液滴を吐出する状態を説明しており、インク気泡によってノズルからインク液滴が吐出された状態を示す断面図である。

図 10 は、同ヘッドチップにおける回路基板の縁端側面に疎水性コロイドが付着した状態を模式的に示す断面図である。

図 11 は、同インクジェットプリンタ装置の一部を透視して模式的に示す側面図である。

図 12 は、同インクジェットプリンタ装置の制御回路を模式的に示すブロック図である。

図 13 は、同インクジェットプリンタ装置の印刷動作を説明するフローチャートである。

図 1 4 は、同インクジェットプリンタ装置において、ヘッドキャップ開閉機構が開いている状態を一部透視して模式的に示す側面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明が適用された液組成物、記録液、液体カートリッジ、液体吐出カートリッジ、液体吐出装置及び液体吐出方法について、図 1 に示すインクジェットプリンタ装置（以下、プリンタ装置と記す。） 1 を参照にして説明する。このプリンタ装置 1 は、所定の方向に走行する記録紙 P に対してインク等を吐出して画像や文字を印刷するものである。

また、このプリンタ装置 1 は、記録紙 P の印刷幅に合わせて、記録紙 P の幅方向、すなわち図 1 中矢印 W 方向にインク吐出口（ノズル）を略ライン状に並設した、いわゆるライン型のプリンタ装置である。

このプリンタ装置 1 は、図 2 及び図 3 に示すように、記録紙 P に対して画像や文字等を記録する記録液であるインク 2 を吐出するインクジェットプリントヘッドカートリッジ（以下、ヘッドカートリッジと記す。） 3 と、このヘッドカートリッジ 3 を装着するプリンタ本体 4 とを備える。

プリンタ装置 1 は、ヘッドカートリッジ 3 がプリンタ本体 4 に対して着脱可能であり、更にヘッドカートリッジ 3 に対するインク 2 の供給源であり、且つインク 2 を収容する液体カートリッジであるインクカートリッジ 1 1 y, 1 1 m, 1 1 c, 1 1 k がヘッドカートリッジ 3 に対して着脱可能となっている。

このプリンタ装置 1 では、イエロー系のインク 2 が収容されたインクカートリッジ 1 1 y、マゼンタ系のインク 2 が収容されたインクカートリッジ 1 1 m、シアン系のインク 2 が収容されたインクカートリッジ 1 1 c、ブラック系のインク 2 が収容されたインクカートリッジ 1 1 k が使用可能となっており、また、プリンタ本体 4 に対して着脱可能なヘッドカートリッジ 3 と、ヘッドカートリッジ 3 に対して着脱可能なインクカートリッジ 1 1 y, 1 1 m, 1 1 c, 1 1 k とが消耗品として交換可能になっている。

このようなプリンタ装置 1 は、記録紙 P を積層して収納するトレイ 5 5 a をプ

リタ本体 4 の前面底面側に設けられたトレイ装着部 5 に装着することにより、トレイ 5 5 a に収納されている記録紙 P をプリンタ本体 4 内に給紙できる。トレイ 5 5 a は、プリンタ本体 4 の前面のトレイ装着部 5 に装着されると、給排紙機構 5 4 により記録紙 P が給紙口 5 5 からプリンタ本体 4 の背面側に給紙される。プリンタ本体 4 の背面側に送られた記録紙 P は、反転ローラ 7 3 により走行方向が反転され、往路の上側をプリンタ本体 4 の背面側から前面側に送られる。プリンタ本体 4 の背面側から前面側に送られる記録紙 P は、プリンタ本体 4 の前面に設けられた排紙口 5 6 より排紙されるまでに、パーソナルコンピュータ等の情報処理装置 6 9 より入力された文字データや画像データに応じた印刷データが文字や画像として印刷される。

印刷するときに記録液となるインク 2 は、例えば色素となる水溶性染料、各種顔料等といった着色剤と、この着色剤を分散させる溶媒と、着色剤等の分散性を高めるための界面活性剤と、インク 2 の pH が 4 以上、6 以下の範囲にされたときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドとを混合させた混合液である。なお、インク 2 は、後述するヘッドチップ 4 3 の金属材料等を使用している部位が酸化しないように一般的に弱アルカリ性にされている。

着色剤としては、以下に示す直接染料、酸性染料、塩基性染料、反応性染料、分散染料、建染染料、可溶性建染染料等といった、通常インクジェット方式を用いた記録に用いられる各種染料を用いることができる。

具体的に、イエロー系の染料としては、例えば C. I. アシッドイエロー 1、同 3、同 11、同 17、同 19、同 23、同 25、同 29、同 36、同 38、同 40、同 42、同 44、同 49、同 59、同 61、同 70、同 72、同 75、同 76、同 78、同 79、同 98、同 99、同 110、同 111、同 127、同 131、同 135、同 142、同 162、同 164、同 165、C. I. ダイレクトイエロー 1、同 8、同 11、同 12、同 24、同 26、同 27、同 33、同 39、同 44、同 50、同 58、同 85、同 86、同 87、同 88、同 89、同 98、同 110、同 132、同 142、同 144、C. I. リアクティブイエロー 1、同 2、同 3、同 4、同 6、同 7、同 11、同 12、同 13、同 14、同 15、同 16、同 17、同 18、同 22、同 23、同 24、同 25、同 26、同 27、

同 3 7、同 4 2、C. I. フードイエロー 3、同 4 等を挙げることができ、これらのうちの何れか一種又は複数種を混合して用いる。

マゼンタ系の染料としては、例えば C. I. アシッドレッド 1、同 6、同 8、同 9、同 1 3、同 1 4、同 1 8、同 2 6、同 2 7、同 3 2、同 3 5、同 3 7、同 4 2、同 5 1、同 5 2、同 5 7、同 7 5、同 7 7、同 8 0、同 8 2、同 8 5、同 8 7、同 8 8、同 8 9、同 9 2、同 9 4、同 9 7、同 1 0 6、同 1 1 1、同 1 1 4、同 1 1 5、同 1 1 7、同 1 1 8、同 1 1 9、同 1 2 9、同 1 3 0、同 1 3 1、同 1 3 3、同 1 3 4、同 1 3 8、同 1 4 3、同 1 4 5、同 1 5 4、同 1 5 5、同 1 5 8、同 1 6 8、同 1 8 0、同 1 8 3、同 1 8 4、同 1 8 6、同 1 9 4、同 1 9 8、同 2 0 9、同 2 1 1、同 2 1 5、同 2 1 9、同 2 4 9、同 2 5 2、同 2 5 4、同 2 6 2、同 2 6 5、同 2 7 4、同 2 8 2、同 2 8 9、同 3 0 3、同 3 1 7、同 3 2 0、同 3 2 1、同 3 2 2、C. I. ダイレクトレッド 1、同 2、同 4、同 9、同 1 1、同 1 3、同 1 7、同 2 0、同 2 3、同 2 4、同 2 8、同 3 1、同 3 3、同 3 7、同 3 9、同 4 4、同 4 6、同 6 2、同 6 3、同 7 5、同 7 9、同 8 0、同 8 1、同 8 3、同 8 4、同 8 9、同 9 5、同 9 9、同 1 1 3、同 1 9 7、同 2 0 1、同 2 1 8、同 2 2 0、同 2 2 4、同 2 2 5、同 2 2 6、同 2 2 7、同 2 2 8、同 2 2 9、同 2 3 0、同 3 2 1、C. I. リアクティブレッド 1、同 2、同 3、同 4、同 5、同 6、同 7、同 8、同 1 1、同 1 2、同 1 3、同 1 5、同 1 6、同 1 7、同 1 9、同 2 0、同 2 1、同 2 2、同 2 3、同 2 4、同 2 8、同 2 9、同 3 1、同 3 2、同 3 3、同 3 4、同 3 5、同 3 6、同 3 7、同 3 8、同 3 9、同 4 0、同 4 1、同 4 2、同 4 3、同 4 5、同 4 6、同 4 9、同 5 0、同 5 8、同 5 9、同 6 3、同 6 4、フードレッド 7、同 9、同 1 4 等を挙げることができ、これらのうちの何れか一種又は複数種を混合して用いる。

シアン系の染料としては、例えば C. I. アシッドブルー 1、同 7、同 9、同 1 5、同 2 2、同 2 3、同 2 5、同 2 7、同 2 9、同 4 0、同 4 1、同 4 3、同 4 5、同 5 4、同 5 9、同 6 0、同 6 2、同 7 2、同 7 4、同 7 8、同 8 0、同 8 2、同 8 3、同 9 0、同 9 2、同 9 3、同 1 0 0、同 1 0 2、同 1 0 3、同 1 0 4、同 1 1 2、同 1 1 3、同 1 1 7、同 1 2 0、同 1 2 6、同 1 2 7、同 1 2 9、同 1 3 0、同 1 3 1、同 1 3 8、同 1 4 0、同 1 4 2、同 1 4 3、同 1 5 1、

同154、同158、同161、同166、同167、同168、同170、同171、同182、同183、同184、同187、同192、同199、同203、同204、同205、同229、同234、同236、同249、C. I. ダイレクトブルー1、同2、同6、同15、同22、同25、同41、同71、同76、同77、同78、同80、同86、同87、同90、同98、同106、同108、同120、同123、同158、同160、同163、同165、同168、同192、同193、同194、同195、同196、同199、同200、同201、同202、同203、同207、同225、同226、同236、同237、同246、同248、同249、C. I. リアクティブブルー1、同2、同3、同4、同5、同7、同8、同9、同13、同14、同15、同17、同18、同19、同20、同21、同25、同26、同27、同28、同29、同31、同32、同33、同34、同37、同38、同39、同40、同41、同43、同44、同46、C. I. フードブルー1、同2等を挙げることができ、これらのうちの何れか一種又は複数種を混合して用いる。

ブラック系の染料としては、例えばC. I. アシッドブラック1、同2、同7、同24、同26、同29、同31、同48、同50、同51、同52、同58、同60、同62、同63、同64、同67、同72、同76、同77、同94、同107、同108、同109、同110、同112、同115、同118、同119、同121、同122、同131、同132、同139、同140、同155、同156、同157、同158、同159、同191、C. I. ダイレクトブラック17、同19、同22、同32、同38、同51、同56、同62、同71、同74、同75、同77、同94、同105、同106、同107、同108、同112、同113、同117、同118、同132、同133、同146、同154、同168、C. I. リアクティブブラック1、同3、同4、同5、同6、同8、同9、同10、同12、同13、同14、同18、C. I. フードブラック2等を挙げる事ができ、これらのうちの何れか一種又は複数種を用いる。

インク2においては、上述した着色剤の添加量は0.5重量%～15重量%であり、好ましくは0.7重量%～10重量%であり、印刷対象物となるものの種

類や、吐出方法によって着色剤の濃度を決定する。なお、インク 2 においては、着色剤の濃度が低いほど粘度調整や長期保存したときの信頼性が優位である。

また、着色剤として顔料等も使用可能である。しかしながら、着色剤に顔料を用いた場合、後述する疎水性コロイドのゼータ電位に影響を及ぼす虞があるので、疎水性コロイドのゼータ電位に影響を及ぼさないものを用いる。

上述した染料等を分散させる溶媒としては、例えば低粘度、取り扱いが容易、低コスト、無臭等といった特性を満たす水等を用いる。また、インク 2 の溶媒としては、インク 2 中に不要なイオンの混入を防止するために、例えばイオン交換水等を用いることもできる。

インク 2 には、水やイオン交換水等といった溶媒の他に、例えば脂肪族一価アルコール、脂肪族多価アルコール、脂肪族多価アルコールの誘導体等といった水溶性有機溶剤も溶媒として含有させる。

具体的に、脂肪族一価アルコールとしては、例えばメチルアルコール、エチルアルコール、*n*-プロピルアルコール、*i*-プロピルアルコール、*n*-ブチルアルコール、*s*-ブチルアルコール、*t*-ブチルアルコール等の低級アルコールが挙げられ、これらのうちの何れか一種又は複数種を混合して用いる。

以上に挙げた脂肪族一価アルコールを溶媒として用いた場合、インク 2 の表面張力を適切にでき、記録紙 P 等に対する浸透性、ドット形成性、印刷された画像の乾燥性に優れたインク 2 が得られる。そして、この場合、脂肪族一価アルコールのうち、エチルアルコール、*i*-プロピルアルコール、*n*-ブチルアルコール等をインク 2 の溶媒として用いることで、上述した特性の優れたインク 2 が得られる。

脂肪族多価アルコールとしては、例えばエチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、グリセロール等のアルキレングリコール類、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール等のポリアルキレングリコール類、チオジグリコール等が挙げられ、これらのうちの何れか一種又は複数種を混合して用いる。

脂肪族多価アルコールの誘導体としては、例えばエチレングリコールジメチルエーテル等の上述した脂肪族多価アルコールの低級アルキルエーテル類、エチレ

ングリコールジアセテート等の上述した脂肪族多価アルコールの低級カルボン酸エステル類等を挙げることができる。以上に挙げた脂肪族多価アルコール及びその誘導体をインク 2 の溶媒として用いた場合、インク 2 を乾きにくくさせ、インク 2 の氷点を低くできることから、インク 2 を長期保存したときの物性の変化を抑え、且つ乾いたインク 2 でノズル 4 4 a が目詰まりを起こすことを抑えることが可能になる。

したがって、染料等を分散させる溶媒として、水等の他に、それぞれが特有の性質を有する脂肪族一価アルコール、脂肪族多価アルコール、脂肪族多価アルコールの誘導体等のうちの一種又は複数種を混合して用いることで、目的や用途にあったインク 2 を得ることができる。

また、インク 2 には、脂肪族一価アルコール、脂肪族多価アルコール及びその誘導体等の他に、例えばジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等のアミド類、アセトン、ジアセトンアルコール等のケトン類、ケトアルコール類、テトラヒドロフラン、ジオキサン、γ-ブチラクトン、グリセリン、1, 2, 6-ヘキサントリオール等の 3 価アルコール類、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、スルホラン、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン、1, 3-ジメチル-2-イミダゾリジノン等の含窒素複素環化合物等のうち一種又は複数種を混合して添加してもよい。これにより、インク 2 では、上述した諸特性の向上を図ることが可能になる。

インク 2 には、表面張力の調整、着色剤を略均一に分散させるための分散助剤として界面活性剤を含有させる。インク 2 に含有させる界面活性剤としては、例えば非イオン性界面活性剤が好ましいが、陰イオン界面活性剤等も用いることも可能である。

非イオン性界面活性剤としては、例えばポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキルアミドや、アセチレングリコール系の界面活性剤等が挙げられ、これらのうちの何れか一種又は複数種を混合して用いる。

また、インク 2 には、上述した着色剤、溶媒、界面活性剤の他に、インク 2 の pH が 4 以上、6 以下の範囲にされたときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドも含有されている。

なお、ここでのゼータ電位とは、例えば固体と液体との界面における電位差のうち、界面動電現象に有効に作用する部分である。具体的には、固体-液体界面には電気二重層が形成され、インク 2 内の電位分布は液体と固体との間に相對運動が起こるときに、固着層は固体と一緒に移動することから、このときの界面動電現象を支配するのが固着層と液体との電位差であり、この電位差をゼータ電位という。

また、ここでの疎水性コロイドとは、水を分散媒とするゾル等であり、具体的には水との親和性が小さく、金属、金属硫化物、金属水酸化物等の無機化合物を分散粒子とするゾルである。

具体的に、インク 2 の pH が 4 以上、6 以下の範囲になったときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドとしては、例えば酸化アルミニウム、酸化セリウム等の金属酸化物、硫酸バリウム等の金属硫化物等が挙げられ、これらのうちの何れか一種又は複数種を混合して用いる。

このように、所定の疎水性コロイドを含有するインク 2 では、例えばシリコンウエハ等のケイ素含有材料によって形成される後述するヘッドチップ 43 の回路基板 44 に接触しても、インク 2 の pH が 4 以上、6 以下の範囲になったときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドが、負に帯電するシリコンウエハ等といったケイ素含有材料の表面に付着することから、ケイ素含有材料よりケイ素やケイ素化合物が溶出することを抑えることができる。

具体的には、例えば弱アルカリ性を示すインク 2 であっても、ケイ素やケイ素化合物が溶出したシリコンウエハ等の周囲ではインク 2 が酸性を示すことから、インク 2 の pH が 4 以上、6 以下の範囲になったときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドが、負に帯電するシリコンウエハに付着し、シリコンウエハ等からこれ以上、ケイ素やケイ素化合物が溶出することを抑制させる。

ここで、図 4 に、インク 2 の pH が 4 以上、6 以下の範囲になったときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドとして上述した酸化アルミニウム (Al_2O_3)

3)、酸化セリウム (CeO)、硫酸バリウム (BaSO_4)、及びケイ素含有材料からケイ素やケイ素化合物が溶出することを抑制することが困難な疎水性コロイドとしてシリカ (SiO_2) を例に挙げ、これら疎水性コロイドを、水を分散媒にして分散させたときのゼータ電位と分散媒の pH との関係を示す特性図を示す。

図 4 に示す結果より、酸化アルミニウム、酸化セリウム、硫酸バリウムは、分散媒の pH が 6 以下でゼータ電位が正に帯電することがわかる。また、シリカは、分散媒の pH が 4 以上、6 以下の範囲でゼータ電位が正に帯電していないことがわかる。

このことから、シリカでは、例えば弱アルカリ性のインク 2 に曝されたシリコンウエハからケイ素等の溶出が始まり、シリコンウエハの周囲でインク 2 が酸性を示すようになって、負に帯電するシリコンウエハに付着することはなく、シリコンウエハからケイ素やケイ素化合物が溶出し続け、シリコンウエハからケイ素やケイ素化合物の溶出を抑制することは困難である。

これに対し、酸化アルミニウム、酸化セリウム、硫酸バリウムでは、例えば弱アルカリ性のインク 2 に曝されたシリコンウエハからケイ素等の溶出が始まり、シリコンウエハの周囲でインク 2 が酸性を示すようになったときに、シリコンウエハの周囲のもののゼータ電位が適切に正に帯電することから、負に帯電するシリコンウエハに適宜付着し、シリコンウエハからケイ素やケイ素化合物が溶出することを適切に抑制させる。

インク 2 に含有される上述した疎水性コロイドは、インク 2 に対し、3 ppm 以上、10000 ppm 以下の範囲、より好ましくは 10 ppm 以上、1000 ppm 以下の範囲で含有させる。インク 2 に対する疎水性コロイドの含有量が 3 ppm よりも少ない場合、疎水性コロイドの含有量が少なすぎて、弱アルカリ性を示すインク 2 にシリコンウエハ等といったケイ素含有材料が曝されたときに、ケイ素含有材料よりケイ素やケイ素化合物が溶出することを抑制することが困難になる。

インク 2 においては、上述した着色剤、溶媒、界面活性剤、所定の疎水性コロイドの他に、例えば粘度調整剤、表面張力調整剤、pH 調整剤、防腐剤、防かび剤等を添加させることもできる。

粘度調整剤、表面張力調整剤としては、例えばゼラチン、カゼイン等のタンパク質、アラビアゴム等の天然ゴム、メチルセルロース、カルボキシメチルセルロース等のセルロース誘導体、リグニンスルホン酸塩、セラック等の天然高分子、ポリアルリル酸塩、スチレン-アクリル酸共重合塩、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン等が挙げられ、これらのうちの何れか一種又は複数種を混合して用いる。

pH調整剤としては、例えば水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、トリエタノールアミン、ジエタノールアミン、アミノメチルプロパノール等のアルカリ金属の水酸化物又はアミン類等が挙げられる。

防腐剤、防かび剤としては、例えば安息香酸ナトリウム、ペンタクロロフェノールナトリウム、2-ピリジンチオール-1-オキサイドナトリウム、ソルビン酸ナトリウム、デヒドロ酢酸ナトリウム、アビシア社製の1, 2-ジベンゾチアゾリン-3-オン（製品名プロキセルCRL、プロキセルBND、プロキセルGXL、プロキセルXL-2、プロキセルTN）等が挙げられ、これらのうちの何れか一種又は複数種を混合して用いる。

以上のような構成のインク2は、次のようにして調製される。着色剤に染料等を用いた溶解系のインク2を調製する場合、上述した染料からなる着色剤と、溶媒と、界面活性剤と、所定の疎水性コロイドとを混合し、40℃～80℃に加熱しながらスクリー等で攪拌、分散させることで調製できる。

また、着色剤に顔料などを用いた分散系のインク2の場合、従来から用いられている顔料微細分散法、例えばボールミル、サンドミル、アトライター、ロールミル、アジテータ、ヘンシュルミキサ、コロイドミル、超音波ホモジライザー、パールミル、湿式ジェットミル等といった分散装置等を用い、顔料を、例えば水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リチウム、炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、アンモニア水、トリエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエチルアミン、アミノメチルプロパノール等でアルカリ性にした水中に上述した所定の疎水性コロイドと一緒に分散させることで調製できる。

そして、このようにして調製されたインク2は、例えばごみ、粗大粒子、混裁物を除去するために、フィルタを用いて加圧濾過処理、又は減圧濾過処理を少な

くとも1回、又は遠心分離機を用いて遠心分離処理を少なくとも1回、又はそれらを組み合わせた処理が施される。

このようにしてインク2を調製する際には、高速印字に対応させるために、具体的には後述する発熱抵抗体42を周波数が1kHz以上、好ましくは3kHz以上、より好ましくは5kHz以上のパルス電流で駆動可能にさせるために、25℃でのインク2の表面張力が30～60mN/m、より好ましくは30～40mN/mになるように調製する。また、インク2においては、その粘度が好ましくは15mPa・s以下、より好ましくは5mPa・s以下の低粘度タイプになるように調整する。

そして、以上で説明したインク2は、図2及び図3に示すように、イエローを呈するものがインクカートリッジ11yに収容され、マゼンタを呈するものがインクカートリッジ11mに収容され、シアンを呈するものがインクカートリッジ11cに収容され、ブラックを呈するものがインクカートリッジ11kに収容される。

次に、上述したプリンタ装置1を構成するプリンタ本体4に対して着脱可能なヘッドカートリッジ3と、このヘッドカートリッジ3に着脱可能にされたインクカートリッジ11y、11m、11c、11kとについて図面を参照して説明する。

記録紙Pに印刷を行うヘッドカートリッジ3は、図1に示すように、プリンタ本体4の上面側から、すなわち図1中矢印A方向から装着され、給排紙機構54により走行する記録紙Pに対してインク2を吐出して印刷を行う。

ヘッドカートリッジ3は、上述したインク2を、例えば電気熱変換式又は電気機械変換式等を用いた圧力発生手段が発生した圧力により微細に粒子化して吐出し、記録紙P等といった対象物の主面に液滴状態にしたインク2を吹き付ける。ここでは、圧力発生手段として電気熱交換式を用いてインク2を吐出する場合を例に挙げて説明する。

ヘッドカートリッジ3は、図2及び図3に示すように、カートリッジ本体21を有し、このカートリッジ本体21には、インク2が充填された容器であるインクカートリッジ11y、11m、11c、11kが装着される。なお、以下では、

インクカートリッジ 11 y, 11 m, 11 c, 11 k を単にインクカートリッジ 11 ともいう。

ヘッドカートリッジ 3 に着脱可能なインクカートリッジ 11 は、強度や耐インク性を有するポリプロピレン等の樹脂材料等を射出成形することにより成形されるカートリッジ容器 12 を有している。このカートリッジ容器 12 は、長手方向を使用する記録紙 P の幅方向の寸法と略同じ寸法となす略矩形状に形成され、内部に貯留するインク容量を最大限に増やす構成となっている。

具体的に、インクカートリッジ 11 を構成するカートリッジ容器 12 には、インク 2 を収容するインク収容部 13 と、インク収容部 13 からヘッドカートリッジ 3 のカートリッジ本体 21 にインク 2 を供給するインク供給部 14 と、外部よりインク収容部 13 内に空気を取り込む外部連通孔 15 と、外部連通孔 15 より取り込まれた空気をインク収容部 13 内に導入する空気導入路 16 と、外部連通孔 15 と空気導入路 16 との間でインク 2 を一時的に貯留する貯留部 17 と、インクカートリッジ 11 をカートリッジ本体 21 に係止するための係止突部 18 及び係合段部 19 とが設けられている。

インク収容部 13 は、気密性の高い材料によりインク 2 を収容するための空間を形成している。インク収容部 13 は、略矩形に形成され、長手方向の寸法が使用する記録紙 P の幅方向、すなわち図 3 中に示す記録紙 P の幅方向 W の寸法と略同じ寸法となるように形成されている。

インク供給部 14 は、インク収容部 13 の下側略中央部に設けられている。このインク供給部 14 は、インク収容部 13 と連通した略突形状のノズルであり、このノズルの先端が後述するヘッドカートリッジ 3 の接続部 26 に嵌合されることにより、インクカートリッジ 2 のカートリッジ容器 12 とヘッドカートリッジ 3 のカートリッジ本体 21 を接続する。そして、インク 2 は、インク供給部 14 を介してインク収容部であるインクカートリッジ 11 からカートリッジ本体 21 に供給される。

外部連通孔 15 は、図 3 に示すように、インクカートリッジ 11 外部からインク収容部 13 に空気を取り込む通気口であり、ヘッドカートリッジ 3 の装着部 22 に装着されたときも、外部に臨み外気を取り込むことができるように、装着部

２２への装着時に外部に臨む位置であるカートリッジ容器１２の上面、ここでは上面略中央に設けられている。

外部連通孔１５は、インクカートリッジ１１がカートリッジ本体２１に装着されてインク収容部１３からカートリッジ本体２１側にインク２が流下した際に、インク収容部１３内のインク２が減少した分に相当する分の空気を外部よりインクカートリッジ１１内に取り込む。

空気導入路１６は、インク収容部１３と外部連通孔１５とを連通し、外部連通孔１５より取り込まれた空気をインク収容部１３内に導入する。これにより、このインクカートリッジ１１がカートリッジ本体２１に装着された際に、ヘッドカートリッジ３のカートリッジ本体２１にインク２が供給されてインク収容部１３内のインク２が減少し内部が減圧状態となっても、インク収容部１３には、空気導入路１６によりインク収容部１３に空気が導入されることから、内部の圧力が平衡状態に保たれてインク２をカートリッジ本体２１に適切に供給することができる。

貯留部１７は、外部連通孔１５と空気導入路１６との間に設けられ、インク収容部１３に連通する空気導入路１６よりインク２が漏れ出た際に、いきなり外部に流出することがないようにインク２を一時的に貯留する。この貯留部１７は、長い方の対角線をインク収容部１３の長手方向とした略菱形に形成され、インク収容部１３の最も下側に位置する頂部に、すなわち短い方の対角線上の下側に空気導入路１６を設けるようにし、インク収容部１３より進入したインク２を再度インク収容部１３に戻すことができるようにしている。また、貯留部１７は、短い方の対角線上の最も下側の頂部に外部連通孔１５を設けるようにし、インク収容部１３より進入したインク２が外部連通孔１５より外部に漏れにくくする。

係止突部１８は、インクカートリッジ１１の短辺の一方の側面に設けられた突部であり、ヘッドカートリッジ３のカートリッジ本体２１のラッチレバー２４に形成された係合孔２４ａと係合する。この係止突部１８は、上面がインク収容部１３の側面に対して略直交するような平面で形成されるとともに、下面は側面から上面に向かって傾斜するように形成されている。

係合段部１９は、インクカートリッジ１１の係止突部１８が設けられた側面の

反対側の側面の上部に設けられている。係合段部 19 は、カートリッジ容器 12 の上面と一端を接する傾斜面 19 a と、この傾斜面 19 a の他端と他方の側面と連続し、上面と略平行な平面 19 b とからなる。インクカートリッジ 11 は、係合段部 19 が設けられていることで、平面 19 b が設けられた側面の高さがカートリッジ容器 12 の上面より 1 段低くなるように形成され、この段部でカートリッジ本体 21 の係合片 23 と係合する。係合段部 19 は、ヘッドカートリッジ 3 の装着部 22 に挿入されるとき、挿入端側の側面に設けられ、ヘッドカートリッジ 3 の装着部 22 側の係合片 23 に係合することで、インクカートリッジ 11 を装着部 22 に装着する際の回動支点部となる。

以上のような構成のインクカートリッジ 11 は、上述した構成の他に、例えばインク収容部 13 内のインク 2 の残量を検出するための残量検出部や、インクカートリッジ 11 y, 11 m, 11 c, 11 k を識別するための識別部等を備えている。

次に、以上のように構成されたイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのインク 2 を収納したインクカートリッジ 11 y, 11 m, 11 c, 11 k が装着されるヘッドカートリッジ 3 について説明する。

ヘッドカートリッジ 3 は、図 2 及び図 3 に示すように、上述したインクカートリッジ 11 とカートリッジ本体 21 とによって構成され、カートリッジ本体 21 には、インクカートリッジ 11 が装着される装着部 22 y, 22 m, 22 c, 22 k (以下、全体を示すときには単に装着部 22 ともいう。) と、インクカートリッジ 11 を固定する係合片 23 及びラッチレバー 24 と、インクカートリッジ 11 を取り出し方向に付勢する付勢部材 25 と、インク供給部 14 と接続されてインク 2 が供給される接続部 26 と、インク 2 を吐出するインク吐出ヘッド 27 と、インク吐出ヘッド 27 を保護するヘッドキャップ 28 とを有している。

インクカートリッジ 11 が装着される装着部 22 は、インクカートリッジ 11 が装着されるように上面をインクカートリッジ 11 の挿脱口として略凹形状に形成され、ここでは 4 本のインクカートリッジ 11 が記録紙 P の幅方向と略直交方向、すなわち記録紙 P の走行方向に並んで収納されている。装着部 22 は、インクカートリッジ 11 が収納されることから、インクカートリッジ 11 と同様に印

刷幅の方向に長く設けられている。カートリッジ本体 2 1 には、インクカートリッジ 1 1 が収納装着される。

装着部 2 2 は、図 2 に示すように、インクカートリッジ 1 1 が装着される部分であり、イエロー用のインクカートリッジ 1 1 y が装着される部分を装着部 2 2 y とし、マゼンタ用のインクカートリッジ 1 1 m が装着される部分を装着部 2 2 m とし、シアン用のインクカートリッジ 1 1 c が装着される部分を装着部 2 2 c とし、ブラック用のインクカートリッジ 1 1 k が装着される部分を装着部 2 2 k とし、各装着部 2 2 y, 2 2 m, 2 2 c, 2 2 k は、隔壁 2 2 a によりそれぞれ区画されている。

また、係合片 2 3 は、図 3 に示すように、装着部 2 2 の長手方向の一端縁に設けられており、インクカートリッジ 1 1 の係合段部 1 9 と係合する。インクカートリッジ 1 1 は、インクカートリッジ 1 1 の係合段部 1 9 側を挿入端として斜めに装着部 2 2 内に挿入し、係合段部 1 9 と係合片 2 3 との係合位置を回動支点として、インクカートリッジ 1 1 の係合段部 1 9 が設けられていない側を装着部 2 2 側に回動させるようにして装着部 2 2 に装着することができる。これによって、インクカートリッジ 1 1 は、装着部 2 2 に容易に装着することができる。

ラッチレバー 2 4 は、板バネを折曲して形成されるものであり、装着部 2 2 の係合片 2 3 に対して反対側の側面、すなわち長手方向の他端の側面に設けられている。ラッチレバー 2 4 は、基端部が装着部 2 2 を構成する長手方向の他端の側面の底面側に一体的に設けられ、先端側がこの側面に対して近接離間する方向に弾性変位するように形成され、先端側に係合孔 2 4 a が形成されている。ラッチレバー 2 4 は、インクカートリッジ 1 1 が装着部 2 2 に装着されると同時に、弾性変位し、係合孔 2 4 a がインクカートリッジ 1 1 の係止突部 1 8 と係合し、装着部 2 2 に装着されたインクカートリッジ 1 1 が装着部 2 2 より脱落しないようにする。

付勢部材 2 5 は、インクカートリッジ 1 1 の係合段部 1 9 に対応する側面側の底面上にインクカートリッジ 1 1 を取り外す方向に付勢する板バネを折曲して設けられる。付勢部材 2 5 は、折曲することにより形成された頂部を有し、底面に対して近接離間する方向に弾性変位し、頂部でインクカートリッジ 1 1 の底面を

押圧し、装着部 2 2 に装着されているインクカートリッジ 1 1 を装着部 2 2 より取り外す方向に付勢するイジェクト部材である。付勢部材 2 5 は、ラッチレバー 2 4 の係合孔 2 4 a と係止突部 1 8 との係合状態が解除されたとき、装着部 2 2 よりインクカートリッジ 1 1 を排出する。

各装着部 2 2 y, 2 2 m, 2 2 c, 2 2 k の長手方向略中央には、各インクカートリッジ 1 1 y, 1 1 m, 1 1 c, 1 1 k が装着部 2 2 y, 2 2 m, 2 2 c, 2 2 k に装着されたとき、各インクカートリッジ 1 1 y, 1 1 m, 1 1 c, 1 1 k のインク供給部 1 4 が接続される接続部 2 6 が設けられている。

この接続部 2 6 は、装着部 2 2 に装着されたインクカートリッジ 1 1 のインク供給部 1 4 からカートリッジ本体 2 1 の底面に設けられたインク 2 を吐出するインク吐出ヘッド 2 7 にインク 2 を供給するインク供給路となる。

具体的に、接続部 2 6 は、図 5 に示すように、インクカートリッジ 1 1 から供給されるインク 2 を溜めるインク溜め部 3 1 と、接続部 2 6 に連結されるインク供給部 1 4 をシールするシール部材 3 2 と、インク 2 内の不純物を除去するフィルタ 3 3 と、インク吐出ヘッド 2 7 側への供給路を開閉する弁機構 3 4 とを有している。

インク溜め部 3 1 は、インク供給部 1 4 と接続されインクカートリッジ 1 1 から供給されるインク 2 を溜める空間部である。

シール部材 3 2 は、インク溜め部 3 1 の上端に設けられた部材であり、インクカートリッジ 1 1 のインク供給部 1 4 が接続部 2 6 のインク溜め部 3 1 に接続されるとき、インク 2 が外部に漏れないようインク溜め部 3 1 とインク供給部 1 4 との間を密閉する。

フィルタ 3 3 は、インクカートリッジ 1 1 の着脱時等にインク 2 に混入してしまった塵や埃等のごみを取り除くものであり、インク溜め部 3 1 よりも下流に設けられている。

弁機構 3 4 は、インク吐出ヘッド 2 7 からインク 2 が吐出されてインク吐出ヘッド 2 7 内のインク 2 の圧力が減圧状態になると開口し、インクカートリッジ 1 1 からインク吐出ヘッド 2 7 側にインク 2 が供給させてインク吐出ヘッド 2 7 内のインク 2 の圧力が略一定に保たれるようにする。そして、インクカートリッジ

1 1 側からインク吐出ヘッド 2 7 側にインク 2 が供給されてインク吐出ヘッド 2 7 内のインク 2 の圧力が略一定になったら閉塞し、これ以上、インクカートリッジ 1 1 からインク吐出ヘッド 2 7 側にインク 2 が供給されないようにする。

また、このような構成の接続部 2 6 では、インクカートリッジ 1 1 内のインク 2 がインク吐出ヘッド 2 7 に供給されると、インク収容部 1 3 内のインク 2 が減少するが、このとき、空気導入路 1 6 から外気がインクカートリッジ 1 1 内に入り込む。インクカートリッジ 1 1 内に入り込んだ空気は、インクカートリッジ 1 1 の上方に送られる。これにより、インク液滴 i が後述するノズル 4 5 a から吐出される前の状態に戻り、平衡状態となる。このとき、空気導入路 1 6 内にインク 2 がほとんどない状態で平衡状態となる。

インク吐出ヘッド 2 7 は、図 5 に示すように、カートリッジ本体 2 1 の底面に沿って配設されており、接続部 2 6 から供給されるインク 2 をインク液滴 i の状態にして吐出するインク吐出口である後述するノズル 4 5 a が色毎に、記録紙 P の幅方向、すなわち図 5 中矢印 W 方向に略直線状に並んで設けられている。

ヘッドキャップ 2 8 は、図 2 に示すように、インク吐出ヘッド 2 7 を保護するために設けられたカバーであり、印刷動作するときにはインク吐出ヘッド 2 7 より退避する。ヘッドキャップ 2 8 は、図 2 中矢印 W 方向の両端に開閉方向に設けられた一对の係合突部 2 8 a と、長手方向に設けられインク吐出ヘッド 2 7 の吐出面 2 7 a に付着した余分なインク 2 を吸い取るクリーニングローラ 2 8 b とを有している。ヘッドキャップ 2 8 は、係合突部 2 8 a がインク吐出ヘッド 2 7 の吐出面 2 7 a に図 2 中矢印 W 方向とは略直交方向に亘って設けられた一对の係合溝 2 7 b に係合され、この一对の係合溝 2 7 b に沿ってインクカートリッジ 1 1 の短手方向、すなわち図 2 中矢印 W 方向とは略直交方向に開閉するようにされている。そして、ヘッドキャップ 2 8 においては、開閉動作時に、クリーニングローラ 2 8 b がインク吐出ヘッド 2 7 の吐出面 2 7 a に当接しながら回転することで、余分なインク 2 を吸い取り、インク吐出ヘッド 2 7 の吐出面 2 7 a をクリーニングする。このクリーニングローラ 2 8 b には、例えば吸湿性の高い部材、具体的にはスポンジ、不織布、織布等が用いられる。また、ヘッドキャップ 2 8 は、印刷動作しないときにはインク吐出ヘッド 2 7 内のインク 2 が乾燥しないよ

うに吐出面 27 a を閉塞する。

インク吐出ヘッド 27 は、図 5 に示すように、吐出面 27 a よりも上方に位置して、上述したインク供給部 14 からインク 2 が供給されるインク供給口 41 と、このインク供給口 41 から供給されたインク 2 を各ノズル 45 a へと導くインク流路 42 とを有している。

インク供給口 41 は、インク流路 42 の上面中央部に設けられ、上述した弁機構 34 と連通されている。

インク流路 42 は、後述する各色ノズル 45 a にインク 2 が供給されるように記録紙の幅に相当する長さに亘って略直線状を成すように設けられている。

インク吐出ヘッド 27 には、後述するノズル 45 a を所定数で一組とするヘッドチップ 43 が、色毎に千鳥状に配置されている。すなわち、このヘッドチップ 43 は、図 6 に示すように、色毎に、インク流路 42 を挟んで記録紙 P の幅方向に互い違いに並ぶように配置されている。

ヘッドチップ 43 は、図 7 に示すように、ベースとなる回路基板 44 と、複数のノズル 45 a が形成されたノズルシート 45 と、回路基板 44 とノズルシート 45 との間をノズル 45 a 毎に区画するフィルム 46 と、インク流路 42 を通して供給されたインク 2 を加圧するインク液室 47 と、インク液室 47 に供給されたインク 2 を加熱する発熱抵抗体 48 とを有している。

回路基板 44 は、例えばシリコンウエハ、ガラス基板等といったケイ素含有材料等からなる基板上に、ロジック IC (Integrated Circuit) やドライバートランジスタ等からなる制御回路が形成されるとともに、インク液室 47 の上面部や、その縁端側面 44 a がインク流路 42 の一部を形成している。すなわち、回路基板 44 は、半導体回路基板である。

ノズルシート 45 は、吐出面 27 a に向かって縮径されたノズル 45 a が穿設されるとともに、回路基板 44 とフィルム 46 を挟んで対向配置されることで、インク液室 47 の下面部を形成している。

フィルム 46 は、例えば露光硬化型のドライフィルムレジストからなり、上述したインク流路 42 と連通される部分を除いて各ノズル 45 a の周囲を囲むように形成されている。また、このフィルム 46 は、回路基板 44 とノズルシート 4

5との間に介在されることによって、インク液室47の側面部を形成している。

インク液室47は、上述した回路基板44、ノズルシート45及びフィルム46により囲まれることで、ノズル45a毎にインク流路42から供給されたインク2を加圧する加圧空間を形成している。

発熱抵抗体48は、インク液室47に臨む回路基板44上に配置されるとともに、この回路基板44の制御回路と電氣的に接続されている。そして、この発熱抵抗体48は、制御回路により制御されながら、インク液室47内のインク2を加熱する。

そして、このヘッドチップ43では、回路基板44の制御回路が発熱抵抗体48を制御し、選択された発熱抵抗体48に対して、例えば1〜3マイクロ秒程度の間だけパルス電流を供給する。

これにより、発熱抵抗体48が急速に加熱される。すると、発熱抵抗体48と接するインク液室47内のインク2に気泡が発生する。そして、このインク液室47内において、気泡が膨張しながらインク2を加圧し、押し退けられたインク2の液滴がノズル45aから吐出される。また、インク2の液滴が吐出された後は、インク液室47にインク流路42を通してインク2が供給されることによって、再び吐出前の状態へと戻る。

具体的には、発熱抵抗体48によってインク2が急速に加熱されると、インク2の温度は急速に沸点を超えて上昇する。そして、インク温度が300℃程度に熱せられて自発核生成温度に達すると、瞬間的に発熱抵抗体48上に蒸すのインク気泡bが発生する。そして、インク液室47内では、図8に示すように、インク2中の過剰エネルギーが一気に放出されてインク気泡bの内圧が上昇する。

そして、インク気泡bは、急激に成長する。そして、インク液室47内のインク2は、図9に示すように、インク気泡bの成長の勢いでノズル45aから飛び出し、インク気泡bはその膨張に伴い減圧されて収縮する。ノズル45aより飛び出したインク2は、その慣性とインク気泡bの収縮によってノズル45aより外に伸びた尾が切れる、すなわちノズル45aよりインク2がインク液滴iの状態で吐出される。

そして、インク液室47内のインク気泡bは、発熱抵抗体48上で崩壊する。

そして、インク液室 4 7 には、元のメニスカス（ノズル 4 5 a の液面）に戻ろうとするノズル 4 5 a の毛細管力によってノズル 4 5 a より吐出された量と同量のインク 2 が、インク流路 4 2 から供給される。このようにして、ヘッドチップ 4 3 では、インク液滴 i をノズル 4 5 a より吐出する。

なお、上述したヘッドチップ 4 3 は、回路基板 4 4 の一主面上にフィルム 4 6 を全面に亘って形成し、フォトリソグラフィ技術を用いてフィルム 4 6 をインク液室 4 7 に対応した形状に成形した後に、この上にノズルシート 4 5 を積層することで形成される。また、上述したヘッドチップ 4 3 は、発熱抵抗体 4 8 によってインク 2 を加熱しながら吐出させる電気熱変換方式を採用しているが、このような方式に限定されず、例えば圧電素子等の電気機械変換素子によってインク 2 の液滴を電気機械的に吐出させる電気機械変換方式を採用したものであってもよい。

そして、上述した各色に対応したインク供給部 1 4 の下方には、それぞれインク吐出ヘッド 2 7 が設けられている。そして、カートリッジ本体 2 1 の底面部には、各色のインク吐出ヘッド 2 7 の吐出面 2 7 a が、それぞれカートリッジ本体 2 1 の短尺方向に並んで設けられており、これらは連続した吐出面 2 7 a を形成している。すなわち、ヘッドカートリッジ 3 は、各色に対応するインク吐出ヘッド 2 7 が一体化されて連続した吐出面 2 7 a を形成する、いわゆるマルチラインヘッドを有している。そして、このインク吐出ヘッド 2 7 には、色毎に、ノズル 4 5 a を 1 0 0 個～5 0 0 0 個程度備え、全体では吐出面 2 7 a に 4 0 0 個～2 0 0 0 0 個程度のノズル 4 5 a が設けられている。また、このインク吐出ヘッド 2 7 においては、各ノズル 4 5 a より約 7 0 0 0 分の 1 秒毎にインク 2 を吐出する、高速吐出を行うことが可能になっている。

以上のような構成のインク吐出ヘッド 2 7 おいて、ヘッドチップ 4 3 では、回路基板 4 4 の発熱抵抗体 4 8 等が設けられている主面等は例えば酸化処理等といった表面処理が施すことが容易であり、このような表面処理によってアルカリ性を示すインク 2 に回路基板 4 4 の主面が曝されても回路基板 4 4 よりケイ素等が溶出することはないが、インク流路 4 2 の一部を構成する回路基板 4 4 の縁端側面 4 4 a 等ではダイシング等によって切り出されたシリコンウエハ等のケイ素含

有材料が剥き出しの状態では、インク 2 に曝されることから、インク 2 がアルカリ性を示す場合は回路基板 44 の縁端側面 44 a よりケイ素やケイ素化合物等がインク 2 中に溶出する虞がある。

しかしながら、このヘッドチップ 43 では、図 10 に示すように、インク 2 に pH が 4 以上、6 以下の範囲になったときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドが含有されていることから、例えば弱アルカリ性のインク 2 に曝された回路基板 44 の縁端側面 44 a よりケイ素等の溶出が始まり、回路基板 44 の周囲でインク 2 が酸性を示すようになったときに、疎水性コロイドがゼータ電位を正に帯電させ、負に帯電する回路基板 44 のケイ素含有材料が剥き出しになっている部分、すなわち回路基板 44 の縁端側面 44 a に付着し、回路基板 44 からのケイ素やケイ素化合物の溶出が抑えられる。なお、図 10 では、正に帯電した疎水性コロイドを C で示している。

したがって、このヘッドチップ 43 では、アルカリ性のインク 2 をインク流路 42 やインク液室 47 等に収容した状態で長期間放置しても、回路基板 44 からケイ素等が溶出することなく、溶出したケイ素やケイ素化合物が発熱抵抗体 48 上に析出する、いわゆるコゲーションを防止できる。また、回路基板より溶出したケイ素やケイ素化合物がノズル 45 a 内やインク流路 42 内等で析出して起こる目詰まりも防止できる。

すなわち、以上で説明したヘッドカートリッジ 3 では、例えばインク吐出ヘッド 27 から弱アルカリ性を示すインク 2 を吐出するときに、インク 2 内に、回路基板 44 からケイ素やケイ素化合物等が溶出することが抑制され、発熱抵抗体 48 上にコゲーションが発生することや、ケイ素やケイ素化合物が析出してノズル 45 a を目詰まりさせることを防ぐことから、吐出特性の劣化やインク不吐出を防止できる。

次に、以上で説明したヘッドカートリッジ 3 が装着されるプリンタ装置 1 を構成するプリンタ本体 4 について図面を参照して説明する。

プリンタ本体 4 は、図 1 及び図 11 に示すように、ヘッドカートリッジ 3 が装着されるヘッドカートリッジ装着部 51 と、ヘッドカートリッジ 3 をヘッドカートリッジ装着部 51 に保持、固定するためのヘッドカートリッジ保持機構 52 と、

ヘッドキャップを開閉するヘッドキャップ開閉機構 5 3 と、記録紙 P を給排紙する給排紙機構 5 4 と、給排紙機構 5 4 に記録紙 P を供給する給紙口 5 5 と、給排紙機構 5 4 から記録紙 P が出力される排紙口 5 6 とを有する。

ヘッドカートリッジ装着部 5 1 は、ヘッドカートリッジ 3 が装着される凹部であり、走行する記録紙にデータ通り印刷を行うため、インク吐出ヘッド 2 7 の吐出面 2 7 a と走行する記録紙 P の紙面とが互いに略平行となるようにヘッドカートリッジ 3 が装着される。そして、ヘッドカートリッジ 3 は、インク吐出ヘッド 2 7 内のインク詰まり等で交換する必要がある場合等があり、インクカートリッジ 1 1 程の頻度はないが消耗品であるため、ヘッドカートリッジ装着部 5 1 に対して着脱可能にヘッドカートリッジ保持機構 5 2 によって保持される。

ヘッドカートリッジ保持機構 5 2 は、ヘッドカートリッジ装着部 5 1 にヘッドカートリッジ 3 を着脱可能に保持するための機構であり、ヘッドカートリッジ 3 に設けられたつまみ 5 2 a をプリンタ本体 4 の係止孔 5 2 b 内に設けられた図示しないバネ等の付勢部材に係止することによってプリンタ本体 4 に設けられた基準面 4 a に圧着するようにしてヘッドカートリッジ 3 を位置決めして保持、固定できるようにする。

ヘッドキャップ開閉機構 5 3 は、ヘッドカートリッジ 3 のヘッドキャップ 2 8 を開閉する駆動部を有しており、印刷を行うときにヘッドキャップ 2 8 を開放してインク吐出ヘッド 2 7 の吐出面 2 7 a が記録紙 P に対して露出するようにし、印刷が終了したときにヘッドキャップ 2 8 を閉塞してインク吐出ヘッド 2 7 を保護する。

給排紙機構 5 4 は、記録紙 P を搬送する駆動部を有しており、給紙口 5 5 から供給される記録紙 P をヘッドカートリッジ 3 のインク吐出ヘッド 2 7 まで搬送し、ノズル 4 5 a より吐出されたインク液滴 i が着弾し、印刷された記録紙 P を排紙口 5 6 に搬送して装置外部へ排出する。

給紙口 5 5 は、給排紙機構 5 4 に記録紙 P を供給する開口部であり、トレイ 5 5 a 等に複数枚の記録紙 P を積層してストックすることができる。排紙口 5 6 は、インク液滴 i が着弾し、印刷された記録紙 P を排出する開口部である。

次に、以上のように構成されたプリンタ装置 1 による印刷を制御する図 1 2 に

示す制御回路 6 1 について図面を参照して説明する。

制御回路 6 1 は、上述したプリンタ本体 4 の各駆動機構 5 3、5 4 の駆動制御するプリンタ駆動部 6 2 と、各色のインク 2 に対応するヘッドチップ 2 7 に供給される電流等を制御する吐出制御部 6 3 と、各色のインク 2 の残量を警告する警告部 6 4 と、外部装置と信号の入出力を行う入出力端子 6 5 と、制御プログラム等が記録された R O M (Read Only Memory) 6 6 と、読み出された制御プログラム等を一旦格納し、必要に応じて読み出される R A M (Random Access Memory) 6 7 と、各部の制御を行う制御部 6 8 とを有している。

プリンタ駆動部 6 2 は、制御部 6 8 からの制御信号に基づき、ヘッドキャップ開閉機構 5 3 を構成する駆動モータを駆動させてヘッドキャップ 2 8 を開閉するように、ヘッドキャップ開閉機構を制御する。また、プリンタ駆動部 6 2 は、制御部 6 8 からの制御信号に基づき、給排紙機構 5 4 を構成する駆動モータを駆動させてプリンタ本体 4 の給紙口 5 5 から記録紙 P を給紙し、印刷後に排紙口 5 6 から記録紙 P を排出するように、給排紙機構を制御する。

吐出制御部 6 3 は、インク吐出ヘッド 2 7 に備わる発熱抵抗体 4 8 にパルス電流を供給する外部電源との電気的な接続をオン／オフするスイッチング素子や、発熱抵抗体 4 8 に供給されるパルス電流値を調整する抵抗体や、スイッチング素子等のオン／オフの切替えを制御する制御回路部等を有する電気回路である。

そして、吐出制御部 6 3 は、制御部 6 8 からの制御信号に基づき、インク吐出ヘッド 2 7 に備わる発熱抵抗体 4 8 に供給されるパルス電流等を調整し、ノズル 4 5 a よりインク液滴 i を吐出するインク吐出ヘッド 2 7 を制御する。

警告部 6 4 は、例えば L C D (Liquid Crystal Display) 等の表示手段であり、印刷条件、印刷状態、インク残量等の情報を表示する。また、警告部 6 4 は、例えばスピーカ等の音声出力手段であってもよく、この場合は、印刷条件、印刷状態、インク残量等の情報を音声で出力する。なお、警告部 6 4 は、表示手段及び音声出力手段をともに有するように構成してもよい。また、この警告は、情報処理装置 6 9 のモニタやスピーカ等で行うようにしてもよい。

入出力端子 6 5 は、上述した印刷条件、印刷状態、インク残量等の情報をインタフェースを介して外部の情報処理装置 6 9 等に送信する。また、入出力端子 6

5は、外部の情報処理装置69等から、上述した印刷条件、印刷状態、インク残量等の情報を出力する制御信号や、印刷データ等が入力される。ここで、上述した情報処理装置69は、例えば、パーソナルコンピュータやPDA (Personal Digital Assistant) 等の電子機器である。

情報処理装置69等と接続される入出力端子65は、インタフェースとして例えばシリアルインタフェースやパラレルインタフェース等を用いることができ、具体的にUSB (Universal Serial Bus)、RS (Recommended Standard) 232C、IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) 1394等の規格に準拠したものである。また、入出力端子65は、情報処理装置69との間で有線通信又は無線通信の何れ形式でデータ通信を行うようにしてもよい。なお、この無線通信規格としては、IEEE 802.11a, 802.11b, 802.11g等がある。

入出力端子65と情報処理装置69との間には、例えばインターネット等のネットワークが介在していてもよく、この場合、入出力端子65は、例えばLAN (Local Area Network)、ISDN (Integrated Services Digital Network)、xDSL (Digital Subscriber Line)、FTHP (Fiber To The Home)、CATV (Community Antenna TeleVision)、BS (Broadcasting Satellite) 等のネットワーク網に接続され、データ通信は、TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) 等の各種プロトコルにより行われる。

ROM 66は、例えばEPROM (Erasable Programmable Read-Only Memory) 等のメモリであり、制御部68が行う各処理のプログラムが格納されている。この格納されているプログラムは、制御部68によりRAM 67にロードされる。RAM 67は、制御部68によりROM 66から読み出されたプログラムや、プリンタ装置1の各種状態を記憶する。

制御部68は、入出力端子65から入力された印刷データ、ヘッドカートリッジ3から入力されがインク2の残量データ等に基づき、各部を制御する。制御部68は、入力された制御信号等に基づいて各部を制御する処理プログラムをROM 66から読み出してRAM 67に記憶し、この処理プログラムに基づき各部の制御や処理を行う。

なお、以上のように構成された制御回路 6 1 においては、ROM 6 6 に処理プログラムを格納するようにしたが、処理プログラムを格納する媒体としては、ROM 6 6 に限定されるものでなく、例えば処理プログラムが記録された光ディスクや、磁気ディスク、光磁気ディスク、ICカード等の各種記録媒体を用いることができる。この場合に制御回路 6 1 は、各種記録媒体を駆動するドライブと直接又は情報処理装置 6 9 を介して接続されてこれら記録媒体から処理プログラムを読み出すように構成する。

ここで、以上のように構成されるプリンタ装置 1 の印刷動作について図 1 3 に示すフローチャートを参照にして説明する。なお、本動作は ROM 6 6 等の記憶手段に格納された処理プログラムに基づいて制御部 6 8 内の図示しない CPU (Central Processing Unit) の演算処理等により実行されるものである。

先ず、ユーザが、印刷動作をプリンタ装置 1 が実行するように、プリンタ本体 4 に設けられている操作パネル等を操作して命令する。

次に、制御部 6 8 は、ステップ S 1 において、各装着部 2 2 に所定の色のインクカートリッジ 1 1 が装着されているかどうかを判断する。そして、制御部 8 8 は、全ての装着部 2 2 に所定の色のインクカートリッジ 1 1 が適切に装着されているときはステップ S 2 に進み、装着部 2 2 においてインクカートリッジ 1 1 が適切に装着されていないときはステップ S 7 に進み、印刷動作を禁止する。

制御部 6 8 は、ステップ S 2 において、インクカートリッジ 1 1 内のインク 2 が所定量以下、すなわちインク無し状態であるか否かを判断し、インク無し状態であると判断されたときは、警告部 6 4 でその旨を警告し、ステップ S 7 において、印刷動作を禁止する。一方、制御部 6 8 は、インクカートリッジ 1 1 内のインク 2 が所定量以上であるとき、すなわちインク 2 が満たされているとき、ステップ S 3 において、印刷動作を許可する。

インク 2 を高速吐出させて印刷を行う際は、ステップ S 4 において、制御部 8 8 がプリンタ駆動部 6 2 によって各駆動機構 5 3, 5 4 を駆動制御して記録紙 P を印刷可能な位置まで移動させる。具体的に、制御部 6 8 は、図 1 4 に示すように、ヘッドキャップ開閉機構 5 3 を構成する駆動モータを駆動させてヘッドキャップ 2 8 をヘッドカートリッジ 3 に対してトレイ 5 5 a 側に移動させ、インク吐

出ヘッド 27 のノズル 45 a を露出させる。

そして、制御部 68 は、給排紙機構 54 を構成する駆動モータを駆動させて記録紙 P を走行させる。具体的に、制御部 68 は、トレイ 55 a から給紙ローラ 71 によって記録紙 P を引き出し、同一方向に回転する一対の分離ローラ 72 a, 72 b によって引き出された記録紙 P の一枚を反転ローラ 73 に搬送して搬送方向を反転させた後に搬送ベルト 74 に記録紙 P を搬送し、搬送ベルト 74 に搬送された記録紙 P を押さえ手段 75 が所定の位置で保持させることでインク 2 が着弾される位置が決定されるように給排紙機構 54 を制御する。

次に、制御部 68 は、ステップ S5 において、吐出制御部 63 によってヘッドチップ 43 の発熱抵抗体 48 に所定の間隔でパルス電流が供給されるようにインク吐出ヘッド 27 を制御し、印刷位置に搬送された記録紙 P に対して各ノズル 45 a より所定の間隔でインク液滴 i を吐出、着弾させ、インクドットからなる画像や文字等を記録させる。

このとき、インク吐出ヘッド 27 においては、インク流路 42 やインク液室 47 等に收容されるインク 2 に、インク 2 の pH が 4~6 になったときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドが含有されていることから、例えばシリコンウエハ等からなり、インク流路 42 やインク液室 47 を構成する回路基板 44 がインク 2 に、具体的には回路基板 44 の縁端側面 44 a がインク 2 に曝されても、回路基板 44 よりインク 2 中にケイ素やケイ素化合物等が溶出することが抑制される。

したがって、このインク吐出ヘッド 27 では、回路基板 44 よりインク 2 中にケイ素やケイ素化合物等が溶出することが抑制されていることから、インク 2 中に溶出したケイ素やケイ素化合物等が、例えば発熱抵抗体 48 上に析出してコゲーションになったり、インク流路 42 内やノズル 45 a 内で析出して目詰まりさせたりして起こる不吐出や吐出特性の劣化を防止できる。

このようにして、給排紙機構 54 によって走行している記録紙 P には、インク液滴 i が適切に吐出、着弾され、印刷データに応じた文字や画像が優れた画質で印刷されることになる。そして、印刷が終了した記録紙 P は、ステップ S6 において、給排紙機構 54 によって排紙口 56 より排出される。

以上で説明したプリンタ装置 1 では、インク 2 に、インク 2 の pH が 4 ～ 6 になったときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドが含有されていることから、例えばシリコンウエハ等といったケイ素含有材料からなる回路基板 4 4 がインク 2 に曝されても、回路基板 4 4 よりインク 2 中にケイ素やケイ素化合物等が溶出することを抑制できる。

これにより、このプリンタ装置 1 では、回路基板 4 4 よりインク 2 中にケイ素やケイ素化合物等が溶出することが抑えられていることから、インク 2 中に溶出したケイ素やケイ素化合物等が、例えば発熱抵抗体 4 8 上に析出してコゲーションになったり、インク流路 4 2 内やノズル 4 5 a 内で析出して目詰まりさせたりして起こる不吐出や吐出特性の劣化を防止できる。

したがって、このプリンタ装置 1 では、発熱抵抗体 4 8 上のコゲーションや、ノズル 4 5 a の目詰まりが防止され、ノズル 4 5 a よりインク液滴 i が適切に吐出されることから、画質の優れた印刷を行える。

また、このプリンタ装置 1 では、例えばインク 2 に回路基板 4 4 が長時間曝され続けても、回路基板 4 4 からケイ素等の溶出が抑えられていることから、回路基板 4 4 の溶解やノズル 4 5 a の目詰まり等によってインク吐出ヘッド 2 7 等が短時間で損傷したり、使用不能になったりすることがなく、装置寿命を長くできる。

以上では、プリンタ本体 4 に対してヘッドカートリッジ 3 が着脱可能であり、更に、ヘッドカートリッジ 3 に対してインクカートリッジ 1 1 が着脱可能なプリンタ装置 1 を例に取り説明したが、プリンタ本体 4 とヘッドカートリッジ 3 とが一体化されたプリンタ装置にも適用可能である。

以上は、本発明をプリンタ装置に適用した例について説明したが、本発明は、以上の例に限定されるものではなく、ケイ素含有材料が露出する流路を液体が流れる部位を備える装置や、液体を吐出する他の液体吐出装置に広く適用することが可能である。例えばファクシミリやコピー機、液体中の DNA チップ用吐出装置（特開 2 0 0 2 - 2 5 3 2 0 0 号公報）、プリンタ配線基板の配線パターンを形成するための導電性粒子を含む液体を吐出したりする液体吐出装置等にも適用可能である。

以上では、1つの発熱抵抗体48がインク2を加熱して吐出するインク吐出ヘッド27を例に挙げて説明したが、このような構造に限定されることはなく、複数の圧力発生素子を備え、各圧力発生素子に異なるエネルギー又は異なるタイミングでエネルギーを供給することで吐出方向を制御することが可能な吐出手段を備える液体吐出装置にも適用可能である。

以上では、1つの発熱抵抗体48によってインク2を加熱しながらノズル45aから吐出させる電気熱変換方式を採用しているが、このような方式に限定されず、例えば圧電素子といった圧電素子等の電気機械変換素子等によってインクを電気機械的にノズルより吐出させる電気機械変換方式（特開昭55-65559号公報、特開昭62-160243号公報、特開平2-270561号公報）を採用したものであってもよい。

以上では、ライン型のプリンタ装置1を例に挙げて説明したが、このことに限定されることはなく、例えばインクヘッドが記録紙Pの走行方向と略直交する方向に移動するシリアル型の液体吐出装置にも適用可能である。

実施例

以下、本発明を適用した記録液としてインクを実際に調製したサンプルについて説明する。

〈サンプル1〉

サンプル1では、イエロー系のインクを調製した。イエロー系のインクを調製する際は、着色剤となる染料としてC. I. ダイレクトイエロー132を3重量部と、溶媒として水76.7重量部と、その他の溶媒として2-ピロリドン10重量部と、グリセリン10重量部と、界面活性剤としてエアプロダクツ社製のアセチレングリコール（商品名：サーフィノール465）を0.3重量部と、pH調整剤としてトリエタノールアミンを適量とを混合し、インク前駆体を調整した。そして、インク全体量に対し、疎水性コロイドとして酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）が10ppm含有されるように酸化アルミニウムを適量添加して、pHが7を示す中性にされたイエロー系のインクを調製した。

〈サンプル2〉

サンプル2では、インク全体量に対して酸化アルミニウムが100ppm含有

されるように酸化アルミニウムを適量添加させたこと以外は、サンプル1と同様にしてイエロー系のインクを調製した。

〈サンプル3〉

サンプル3では、インク全体量に対して酸化アルミニウムが1000ppm含有されるように酸化アルミニウムを適量添加させたこと以外は、サンプル1と同様にしてイエロー系のインクを調製した。

〈サンプル4〉

サンプル4では、シアン系のインクを調製した。シアン系のインクを調製する際は、着色剤となる染料としてC. I. ダイレクトブルー199を3重量部と、溶媒として水76.7重量部と、その他の溶媒として2-ピロリドン10重量部と、グリセリン10重量部と、界面活性剤としてエアプロダクツ社製のアセチレングリコール（商品名：サーフィノール465）を0.3重量部と、pH調整剤としてトリエタノールアミンを適量とを混合し、インク前駆体を調整した。そして、インク全体量に対し、疎水性コロイドとして酸化アルミニウムが10ppm含有されるように酸化アルミニウムを適量添加して、pHが9を示す弱アルカリ瀬のシアン系のインクを調製した。

〈サンプル5〉

サンプル5では、インク全体量に対して酸化アルミニウムが100ppm含有されるように酸化アルミニウムを適量添加させたこと以外は、サンプル4と同様にしてシアン系のインクを調製した。

〈サンプル6〉

サンプル6では、インク全体量に対して酸化アルミニウムが1000ppm含有されるように酸化アルミニウムを適量添加させたこと以外は、サンプル4と同様にしてシアン系のインクを調製した。

〈サンプル7〉

サンプル7では、疎水性コロイドとして硫酸バリウム（BaSO₄）を用い、この硫酸バリウムがインク全体量に対して3ppm含有されるように硫酸バリウムを適量添加させたこと以外は、サンプル1と同様にしてイエロー系のインクを調製した。

〈サンプル 8〉

サンプル 8 では、疎水性コロイドとして硫酸バリウムを用い、この硫酸バリウムがインク全体量に対して 3 p p m 含有されるように硫酸バリウムを適量添加させたこと以外は、サンプル 4 と同様にしてシアン系のインクを調製した。

〈サンプル 9〉

サンプル 9 では、疎水性コロイドとして酸化セリウム (CeO) を用い、この酸化セリウムがインク全体量に対して 10 p p m 含有されるように酸化セリウムを適量添加させたこと以外は、サンプル 1 と同様にしてイエロー系のインクを調製した。

〈サンプル 10〉

サンプル 10 では、疎水性コロイドとして酸化セリウムを用い、この酸化セリウムがインク全体量に対して 10 p p m 含有されるように酸化セリウムを適量添加させたこと以外は、サンプル 4 と同様にしてシアン系のインクを調製した。

〈サンプル 11〉

サンプル 11 では、疎水性コロイドを含有させなかったこと以外は、サンプル 1 と同様にしてイエロー系のインクを調製した。

〈サンプル 12〉

サンプル 12 では、pH 調整剤となるトリエタノールアミンの添加量を調整して pH を 9 にし、弱アルカリ性にしたこと以外は、サンプル 11 と同様にしてイエロー系のインクを調製した。

〈サンプル 13〉

サンプル 13 では、疎水性コロイドを含有させなかったこと以外は、サンプル 4 と同様にしてシアン系のインクを調製した。

〈サンプル 14〉

サンプル 14 では、pH 調整剤となるトリエタノールアミンの添加量を調整して pH を 7 にし、中性にしたこと以外は、サンプル 13 と同様にしてブルー系のインクを調製した。

〈サンプル 15〉

サンプル 15 では、疎水性コロイドとしてシリカ (SiO_2) を用い、このシリ

カがインク全体量に対して10ppm含有されるようにシリカを適量添加させたこと以外は、サンプル1と同様にしてイエロー系のインクを調製した。

〈サンプル16〉

サンプル16では、pH調整剤となるトリエタノールアミンの添加量を調整してpHを9にし、弱アルカリ性にしたこと以外は、サンプル15と同様にしてイエロー系のインクを調製した。

〈サンプル17〉

サンプル17では、インク全体量に対して酸化アルミニウムが1ppm含有されるように酸化アルミニウムを適量添加させたこと以外は、サンプル1と同様にしてイエロー系のインクを調製した。

次に、各サンプルを充填したインクカートリッジを、ノズル径が $20\mu\text{m}$ 、シリコンウエハからなる回路基板上に、縦横の長さがそれぞれ $20\mu\text{m}$ 、厚みが $0.2\mu\text{m}$ のTa系の抵抗体からなる発熱抵抗体（ヒーター抵抗 100Ω ）が設けられ、ノズル数が24個のヘッドチップを複数備えるヘッドカートリッジに装着し、このヘッドカートリッジが装着可能なインクジェットプリント装置を用い、インク吐出ヘッドを駆動させてヘッドチップのノズルよりインクを吐出させ、連続吐出試験、流路等でのケイ素含有物が析出の有無、6か月保存後の不吐出ノズルの有無を確認する評価を行った。

なお、ヘッドチップにおける回路基板は、インク流路を構成し、且つ何も表面処理がされていない縁端側面がインク1mlに対して 10cm^2 の面積でインクに曝されるようにした。また、インク吐出ヘッドは、パルス幅 $1.5\mu\text{sec}$ 、周波数 10kHz のパルス電流で、 0.8W の電力を印加させて駆動させた。具体的には、1つのノズルよりインク液滴を1秒間に10000回程度吐出する吐出間隔で駆動させた。

以下、表1に各サンプルにおける連続吐出試験、ケイ素含有物の有無、不吐出ノズルの有無の評価結果を示す。

表 1

	疎水性コロイド			インク のpH	連続吐出 試験	ケイ素 含有物 の有無	不吐出 ノズル の有無
	種類	含有量 (ppm)	インク のpHが 4～6 の時の ゼータ 電位				
サンプル 1	Al_2O_3	10	正	7	○	○	○
サンプル 2	Al_2O_3	100	正	7	○	○	○
サンプル 3	Al_2O_3	1000	正	7	○	○	○
サンプル 4	Al_2O_3	10	正	9	○	○	○
サンプル 5	Al_2O_3	100	正	9	○	○	○
サンプル 6	Al_2O_3	1000	正	9	○	○	○
サンプル 7	BaSO_4	3	正	7	○	○	○
サンプル 8	BaSO_4	3	正	9	○	○	○
サンプル 9	CeO	10	正	7	○	○	○
サンプル 10	CeO	10	正	9	○	○	○
サンプル 11	—	—	—	7	×/1000万回	×	×
サンプル 12	—	—	—	9	×/100万回	×	×
サンプル 13	—	—	—	9	×/100万回	×	×
サンプル 14	—	—	—	7	×/1000万回	×	×
サンプル 15	SiO_2	10	負	7	×/2000万回	×	×
サンプル 16	SiO_2	10	負	9	×/1000万回	×	×
サンプル 17	Al_2O_3	1	正	7	×/1 億回	○	○

なお、表 1 中の連続吐出試験は、インクをヘッドカートリッジごと 60℃で 1 週間保存した後に、上述した吐出間隔でインク液滴の吐出を行い、全てのノズルで連続 2 億回以上不具合なく、吐出した場合を○印で示し、1 つでも 2 億回より少ない回数でインク不吐出が生じた場合を×印で示しており、インク不吐出が生じた回数も一緒に表 1 中に記す。ケイ素含有物の有無は、インクをヘッドカートリッジごと 60℃で 6 か月間保存した後に、接続部のフィルタ、インク流路、インク液室等にケイ素含有物が析出しているかどうかを目視で観察し、ケイ素含有物が析出してない場合を○印で示し、ケイ素含有物が析出している場合を×印で示している。不吐出ノズルの有無は、インクをヘッドカートリッジごと 60℃で 6 か月間保存した後に、上述した吐出間隔でインク液滴の吐出を行い、全てのノズルより不具合なく、インク液滴の吐出ができた場合を○印で示し、1 つでもインク不吐出が生じたノズルがあった場合を×印で示している。

表 1 に示す評価結果から、インクの pH が 4～6 になったときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドを 3 ppm 以上、1000 ppm 以下の範囲で含有するサンプル 1～サンプル 10 では、疎水性コロイドを含有していないサンプル 11～サンプル 14 に比べ、連続吐出試験、ケイ素含有物の有無、不吐出ノズルの有無の評価、全てが優れていることがわかる。

サンプル 11～サンプル 14 では、疎水性コロイドが含有されていないことから、長時間の使用や長時間の保存でインク中にケイ素含有物が析出し、発熱抵抗体上のコゲーションや、ノズルの目詰まりが発生して、インク不吐出が生じたり、吐出特性が劣化したりしてしまう。

これらのサンプルに対し、サンプル 1～サンプル 10 では、疎水性コロイドとして含有された酸化アルミニウム、酸化セリウム、硫酸バリウムはインクの pH が 4～6 になったときにゼータ電位が正に帯電することから、中性若しくは弱アルカリ性のインクに曝された回路基板の縁端側面よりケイ素等の溶出が始まり、回路基板の周囲でインクが酸性を示すようになったときに、疎水性コロイドがゼータ電位を正に帯電させて回路基板の縁端側面に付着し、回路基板からのケイ素やケイ素化合物が溶出することを抑制させる。

これにより、サンプル 1～サンプル 10 では、長時間使用されたり、長時間保

存されたりしても、回路基板からケイ素等が溶出することなく、溶出したケイ素やケイ素化合物がケイ素含有物として発熱抵抗体上に析出するコゲーションを防止できる。また、回路基板より溶出したケイ素等がノズル内やインク流路内等でケイ素含有物として析出して起こる目詰まりも防止できる。したがって、サンプル1～サンプル10では、インク不吐出や、吐出特性の劣化を防ぐことができる。

また、表1に示す評価結果から、疎水性コロイドとして酸化アルミニウム、酸化セリウム、硫酸バリウムを含有させたサンプル1～サンプル10では、疎水性コロイドとしてシリカを含有するサンプル15及びサンプル16に比べ、連続吐出試験、ケイ素含有物の有無、不吐出ノズルの有無の評価、全てが優れていることがわかる。

サンプル15及びサンプル16では、上述した図4に示す特性結果からわかるように、シリカはインクのpH4～6でゼータ電位が正に帯電しないことから、例えば中性若しくは弱アルカリ性のインクに曝された回路基板の縁端側面からケイ素等の溶出が始まり、回路基板の周囲でインクが酸性を示すようになって、シリカが負に帯電する回路基板の縁端側面に付着することなく、回路基板の縁端側面からケイ素等が溶出し続け、発熱抵抗体上のコゲーションや、ノズルの目詰まりが発生して、インク不吐出や吐出特性の劣化が起こる。

これらに対し、サンプル1～サンプル10では、上述した図4に示す特性結果からわかるように、疎水性コロイドとして含有させた酸化アルミニウム、酸化セリウム、硫酸バリウムは、例えば中性若しくは弱アルカリ性のインクに曝された回路基板の縁端側面からケイ素等の溶出が始まり、回路基板の周囲でインクが酸性を示すようになったときに、ゼータ電位が適切に正に帯電することから、負に帯電する回路基板の縁端側面に適宜付着し、回路基板からケイ素やケイ素化合物等が溶出することを適切に抑制させる。したがって、サンプル1～サンプル10では、インク不吐出や、吐出特性の劣化を防ぐことができる。

また、表1に示す評価結果から、サンプル1～サンプル10では、疎水性コロイドとして酸化アルミニウムを1ppm含有させたサンプル17に比べ、連続吐出試験が優れていることがわかる。

サンプル17では、疎水性コロイドとして1ppm含有させた酸化アルミニウ

ムの量が少なすぎて、例えば中性若しくは弱アルカリ性のインクに曝された回路基板の縁端側面からケイ素等の溶出が始まり、回路基板の周囲でインクが酸性を示すようになったときに、負に帯電する回路基板の縁端側面に付着する酸化アルミニウムが少なく、1億回程度連続吐出すると、発熱抵抗体上のコゲーションやノズルの目詰まり等が発生してインク不吐出を起こしてしまう。

これに対し、サンプル1～サンプル10では、インクのpHが4～6になったときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドが10ppm～1000ppmの範囲で含有されており、疎水性コロイドの量が適量であることから、例えば中性若しくは弱アルカリ性のインクに曝された回路基板の縁端側面からケイ素等の溶出が始まり、回路基板の周囲でインクが酸性を示すようになったときに、負に帯電する回路基板の縁端側面に疎水性コロイドが適切に付着し、発熱抵抗体上のコゲーションや、ノズルの目詰まりを適切に防ぎ、2億回以上連続してインク液滴を吐出し続けることができる。

以上のことから、インクを調製する際に、疎水性コロイドとして、インクのpHが4～6になったときにゼータ電位が正に帯電する酸化アルミニウム、酸化セリウム、硫酸バリウムを10ppm～1000ppmの範囲で含有させることは、回路基板からのケイ素やケイ素化合物の溶出が抑制されることから、2億回以上の連続吐出が可能であり、且つ長時間使用されたり、長時間保存されたりしてもケイ素含有物によってノズルやインク流路等に目詰まりが生じることのない優れたインクを調製する上で大変重要であることがわかる。

なお、本発明は、図面を参照して説明した上述の実施例に限定されるものではなく、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な変更、置換又はその同等のものを行うことができることは当業者にとって明らかである。

産業上の利用可能性

上述したように、本発明によれば、ケイ素含有材料が露出する流路を流れる液体に、少なくとも液体のpHが4以上、6以下の範囲にされたときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドを含有させることで、ケイ素含有材料から液中

にケイ素やケイ素化合物が溶出することを防止させることから、液体に溶出したケイ素やケイ素化合物が液中に析出して流路等を目詰まりさせることを防止できる。

また、液体が記録液の場合、液中にケイ素やケイ素化合物が溶出することが抑えられ、液中、流路、液室内等にケイ素やケイ素化合物が析出することを防止できることから、流路や吐出口の目詰まりを防ぐことができ、記録液の不吐出や、吐出特性の劣化による画像の品質劣化を防止できる。

請求の範囲

1. ケイ素含有材料が露出する液流路を流れる液組成物において、
当該液組成物のpHが4以上、6以下の範囲にされたときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドとを含有していることを特徴とする液組成物。
2. 上記疎水性コロイドが、アルミナ、酸化セリウム、硫酸バリウム、水酸化鉄のうちの何れか一種又は複数種を含有していることを特徴とする請求の範囲第1項記載の液組成物。
3. 上記疎水性コロイドを3ppm以上含有していることを特徴とする請求の範囲第1項記載の液組成物。
4. ケイ素含有材料が露出する液流路を経て吐出口まで導かれ、この吐出口より液滴の状態で吐出され、対象物に付着することで記録を行う記録液において、
色素と、上記色素を分散させる溶媒と、当該記録液のpHが4以上、6以下の範囲にされたときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドとを含有していることを特徴とする記録液。
5. 上記疎水性コロイドが、アルミナ、酸化セリウム、硫酸バリウム、水酸化鉄のうちの何れか一種又は複数種を含有していることを特徴とする請求の範囲第4項記載の記録液。
6. 上記疎水性コロイドを3ppm以上含有していることを特徴とする請求の範囲第4項記載の記録液。
7. ケイ素含有材料が露出する液流路を経て吐出口まで導かれた記録液を、上記吐出口より液滴の状態で吐出させる吐出手段を有し、上記液滴を対象物に付着させることで記録を行う液体吐出装置の上記吐出手段に着脱自在に装着され、上記吐出手段に対し、上記記録液の供給源となる液体カートリッジにおいて、
上記記録液は、色素と、上記色素を分散させる溶媒と、上記記録液のpHが4以上、6以下の範囲にされたときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドとを含有していることを特徴とする液体カートリッジ。
8. 上記疎水性コロイドが、アルミナ、酸化セリウム、硫酸バリウム、水酸化鉄のうちの何れか一種又は複数種を含有していることを特徴とする請求の範囲第

7 項記載の液体カートリッジ。

9. 上記記録液は、上記疎水性コロイドを 3 p p m 以上含有していることを特徴とする請求の範囲第 7 項記載の液体カートリッジ。

10. 記録液を吐出し、対象物に付着させることで記録を行う液体吐出装置に着脱自在に装着される液体吐出カートリッジにおいて、

上記記録液が収容される液体収容部と、

上記記録液を、上記液体収容部よりケイ素含有材料が露出する液流路を経て吐出口まで導き、上記吐出口より液滴にして吐出する吐出手段とを有し、

上記記録液は、色素と、上記色素を分散させる溶媒と、上記記録液の p H が 4 以上、6 以下の範囲にされたときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドとを含有していることを特徴とする液体吐出カートリッジ。

11. 上記疎水性コロイドが、アルミナ、酸化セリウム、硫酸バリウム、水酸化鉄のうちの何れか一種又は複数種を含有していることを特徴とする請求の範囲第 10 項記載の液体吐出カートリッジ。

12. 上記記録液は、上記疎水性コロイドを 3 p p m 以上含有していることを特徴とする請求の範囲第 10 項記載の液体吐出カートリッジ。

13. 上記ケイ素含有材料が、シリコンウエハであることを特徴とする請求の範囲第 10 項記載の液体吐出カートリッジ。

14. 上記吐出口が、略直線状に並んで設けられていることを特徴とする請求の範囲第 10 項記載の液体吐出カートリッジ。

15. 記録液を対象物に付着させることで記録を行う液体吐出装置において、

上記記録液を、ケイ素含有材料が露出する液流路を経て吐出口まで導き、上記吐出口より液滴の状態にして吐出する吐出手段と、

上記吐出手段に対する上記記録液の供給源になる液体カートリッジとを有し、

上記記録液は、色素と、上記色素を分散させる溶媒と、上記記録液の p H が 4 以上、6 以下の範囲にされたときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドとを含有していることを特徴とする液体吐出装置。

16. 上記疎水性コロイドが、アルミナ、酸化セリウム、硫酸バリウム、水酸化鉄のうちの何れか一種又は複数種を含有していることを特徴とする請求の範囲第

15項記載の液体吐出装置。

17. 上記記録液は、上記疎水性コロイドを3ppm以上含有していることを特徴とする請求の範囲第15項記載の液体吐出装置。

18. 上記ケイ素含有材料が、シリコンウエハであることを特徴とする請求の範囲第15項記載の液体吐出装置。

19. 上記吐出口が、略直線状に並んで設けられていることを特徴とする請求の範囲第15項記載の液体吐出装置。

20. 記録液を対象物に付着させることで記録を行う液体吐出装置の液体吐出方法であって、

上記記録液に、色素と、上記色素を分散させる溶媒と、上記記録液のpHが4以上、6以下の範囲にされたときにゼータ電位が正に帯電する疎水性コロイドとを含有させ、

上記記録液を、ケイ素含有材料が露出する液流路を経て吐出口まで導き、この吐出口より液滴の状態にして吐出することを特徴とする液体吐出方法。

21. 上記疎水性コロイドに、アルミナ、酸化セリウム、硫酸バリウム、水酸化鉄のうちの何れか一種又は複数種を含有させることを特徴とする請求の範囲第20項記載の液体吐出方法。

22. 上記記録液に、上記疎水性コロイドを3ppm以上含有させることを特徴とする請求の範囲第20項記載の液体吐出方法。

1/13

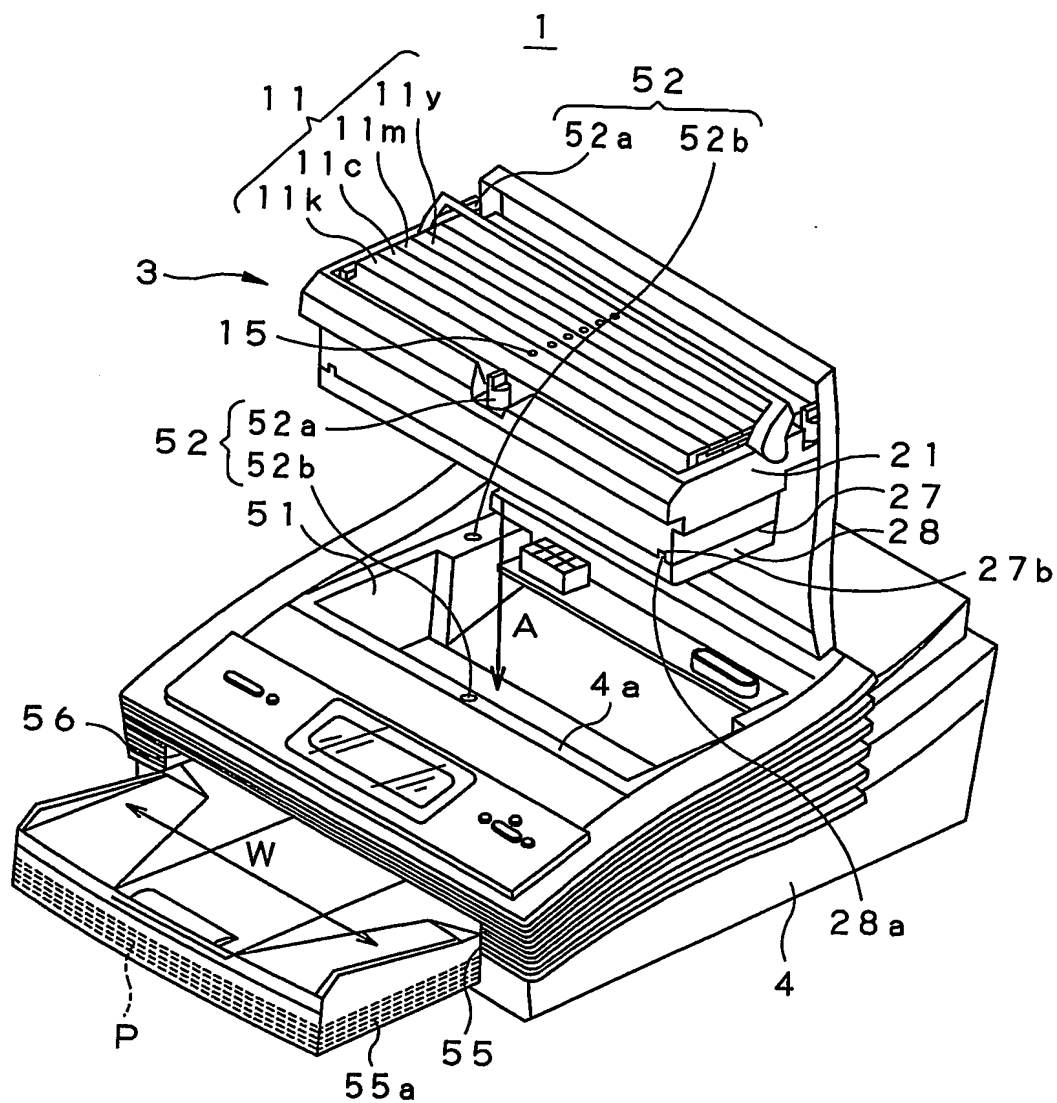


FIG. 1

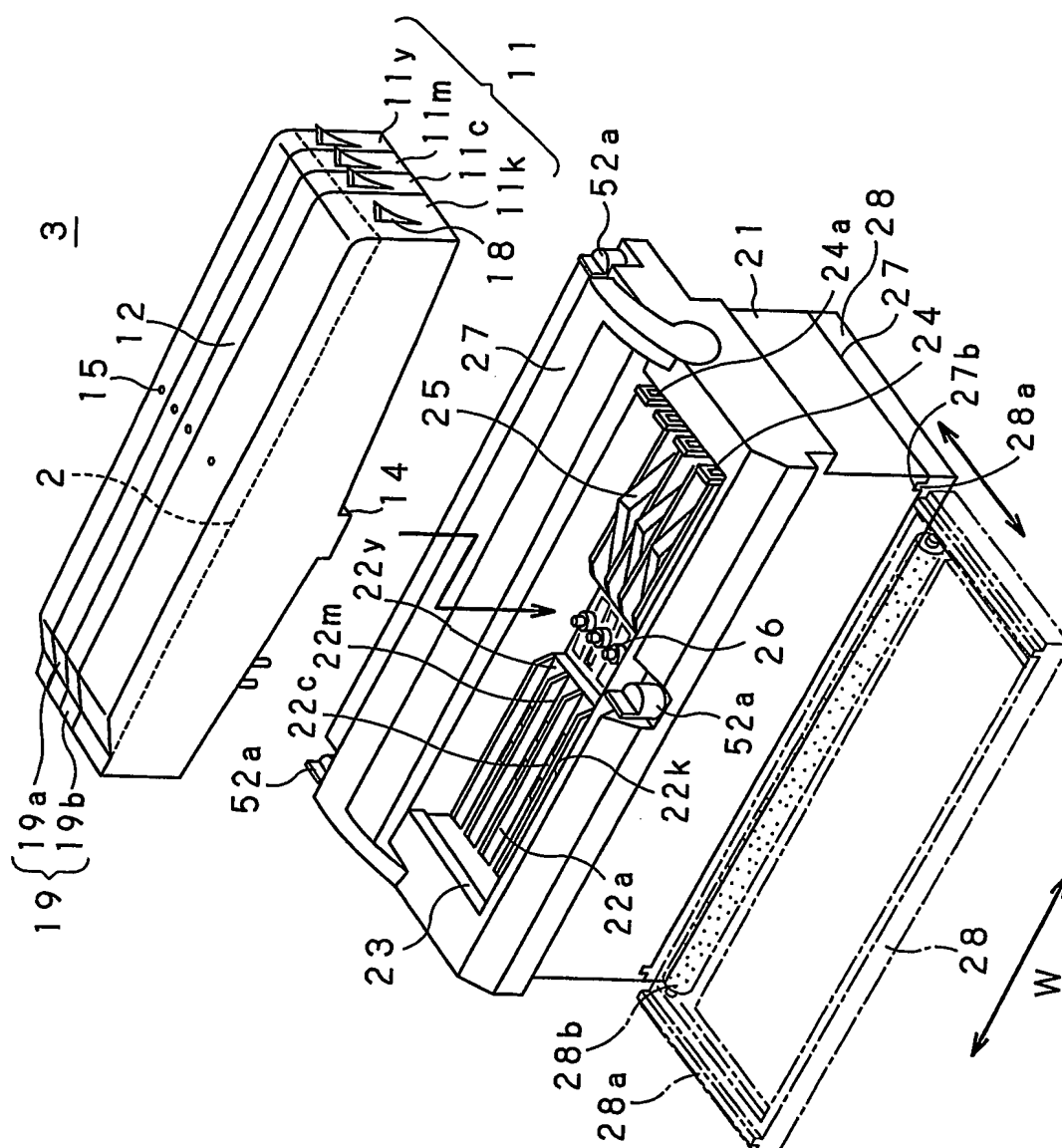


FIG. 2

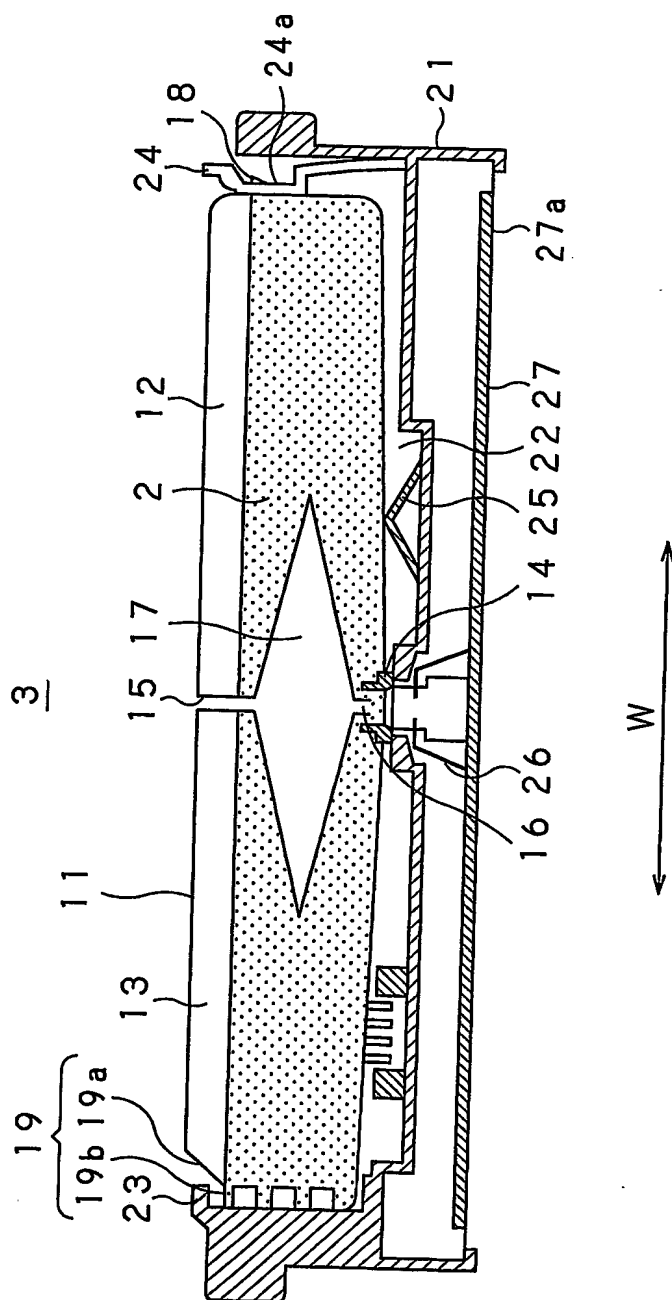


FIG. 3

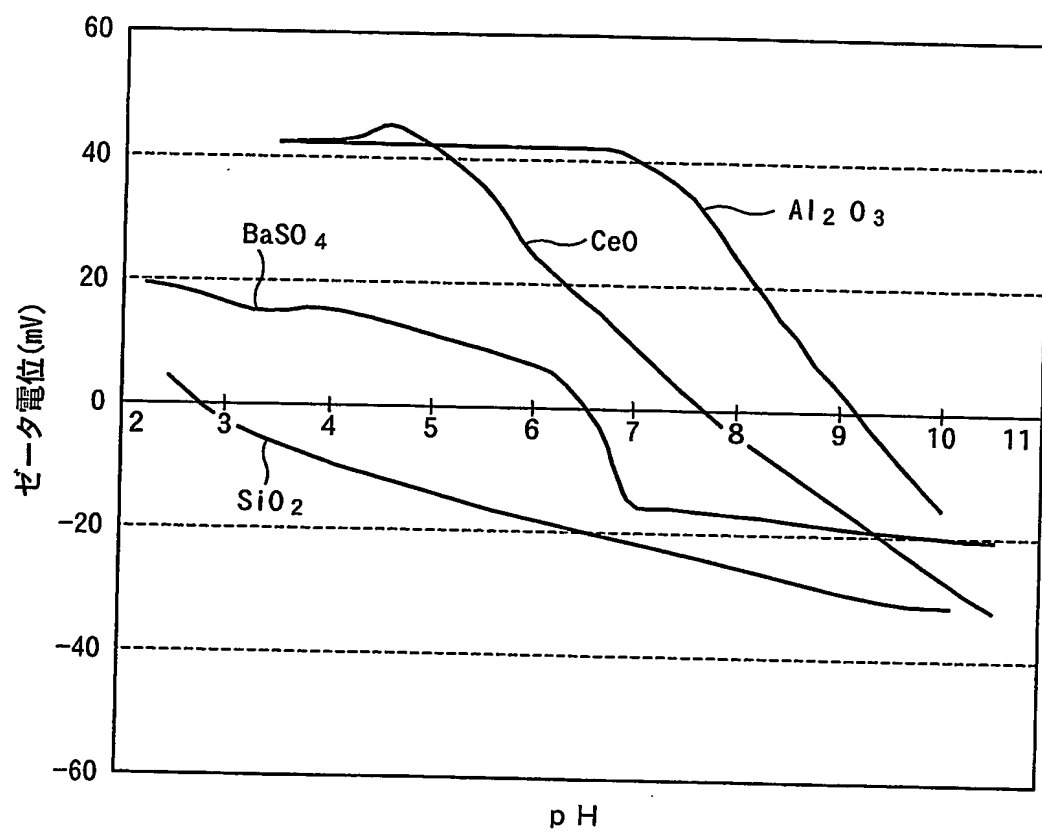


FIG.4

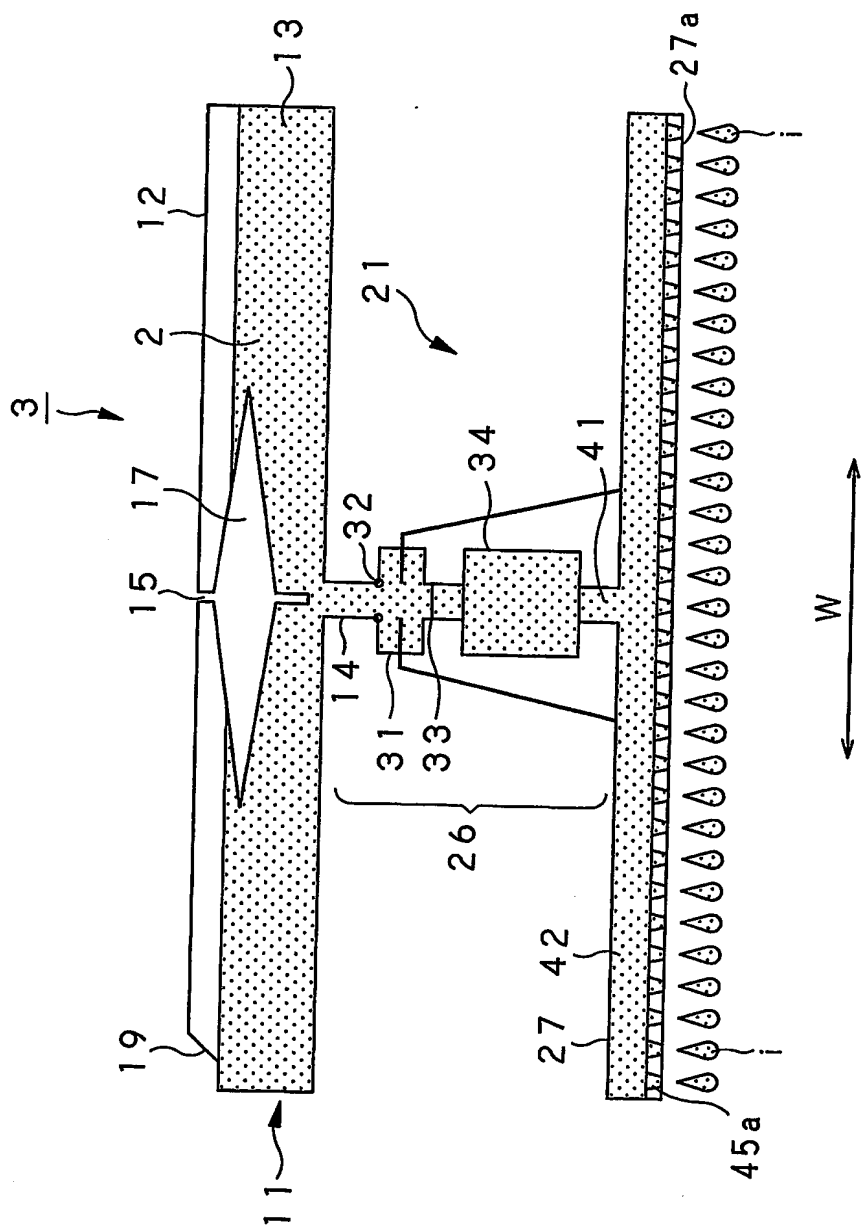


FIG. 5

27

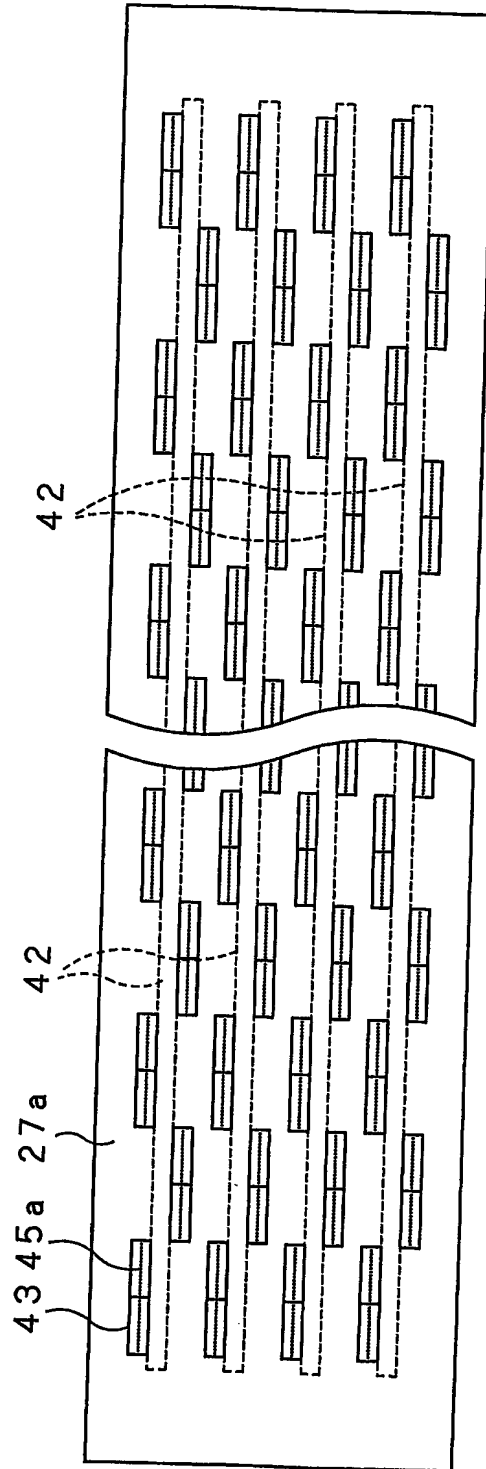


FIG. 6

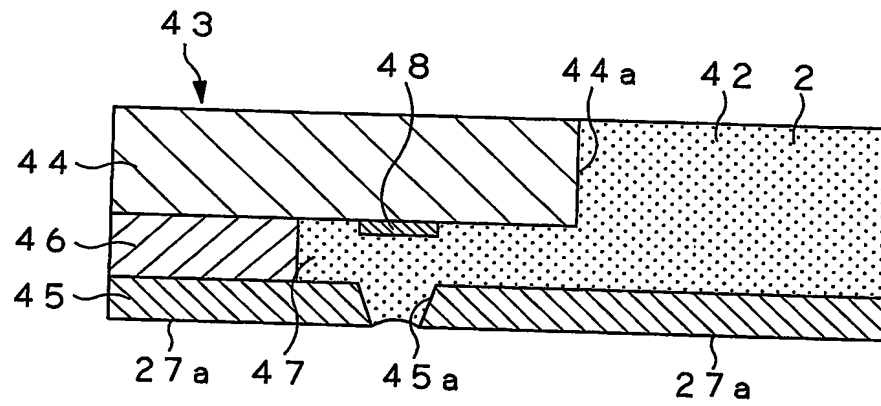


FIG. 7

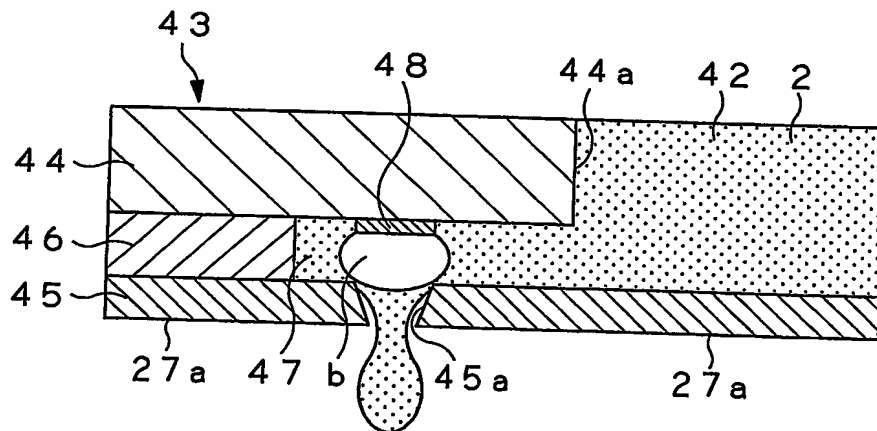


FIG. 8

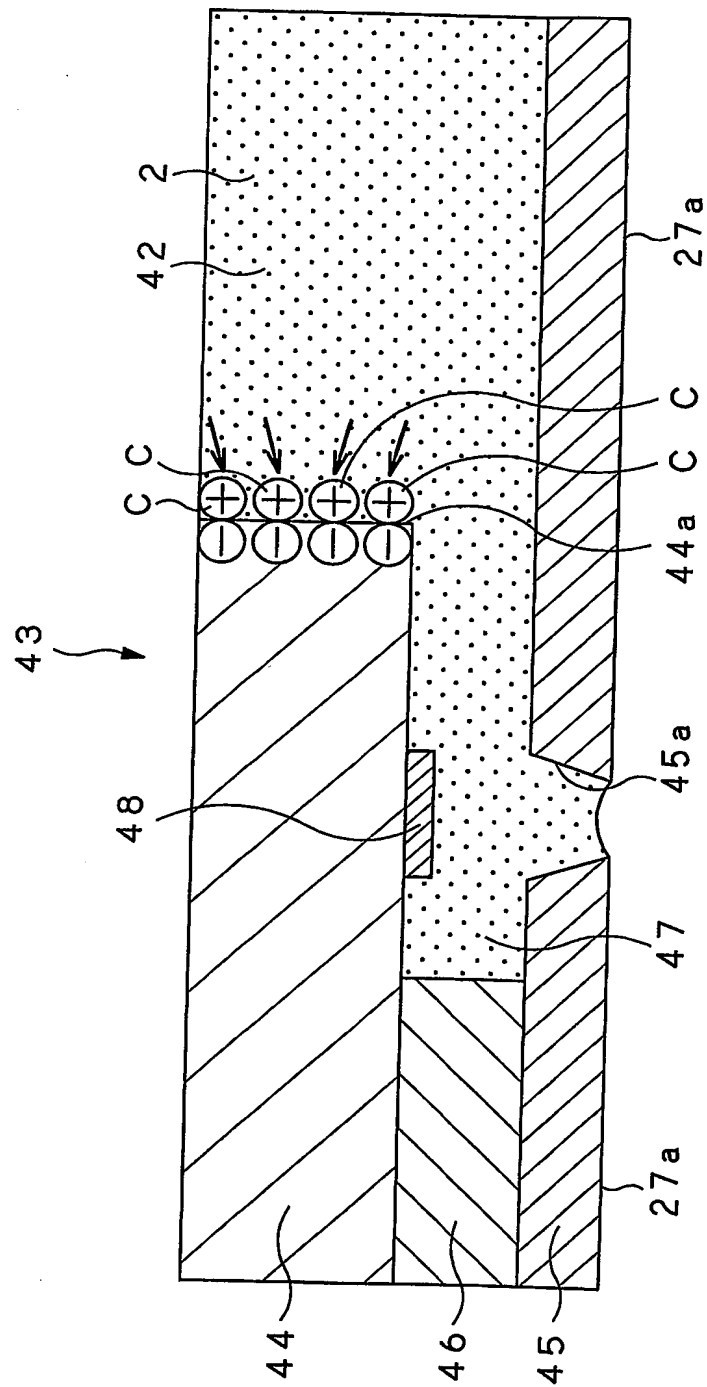


FIG. 10

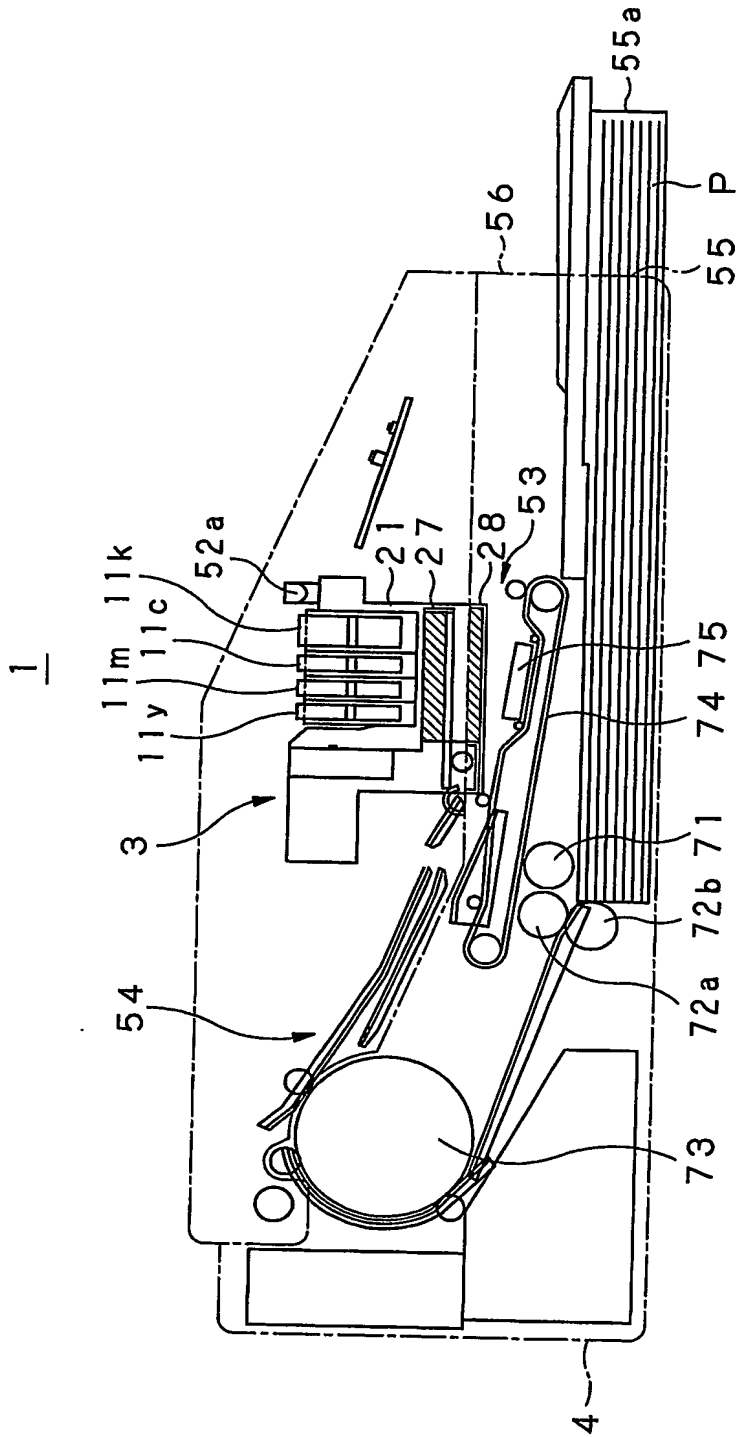


FIG. 11

11/13

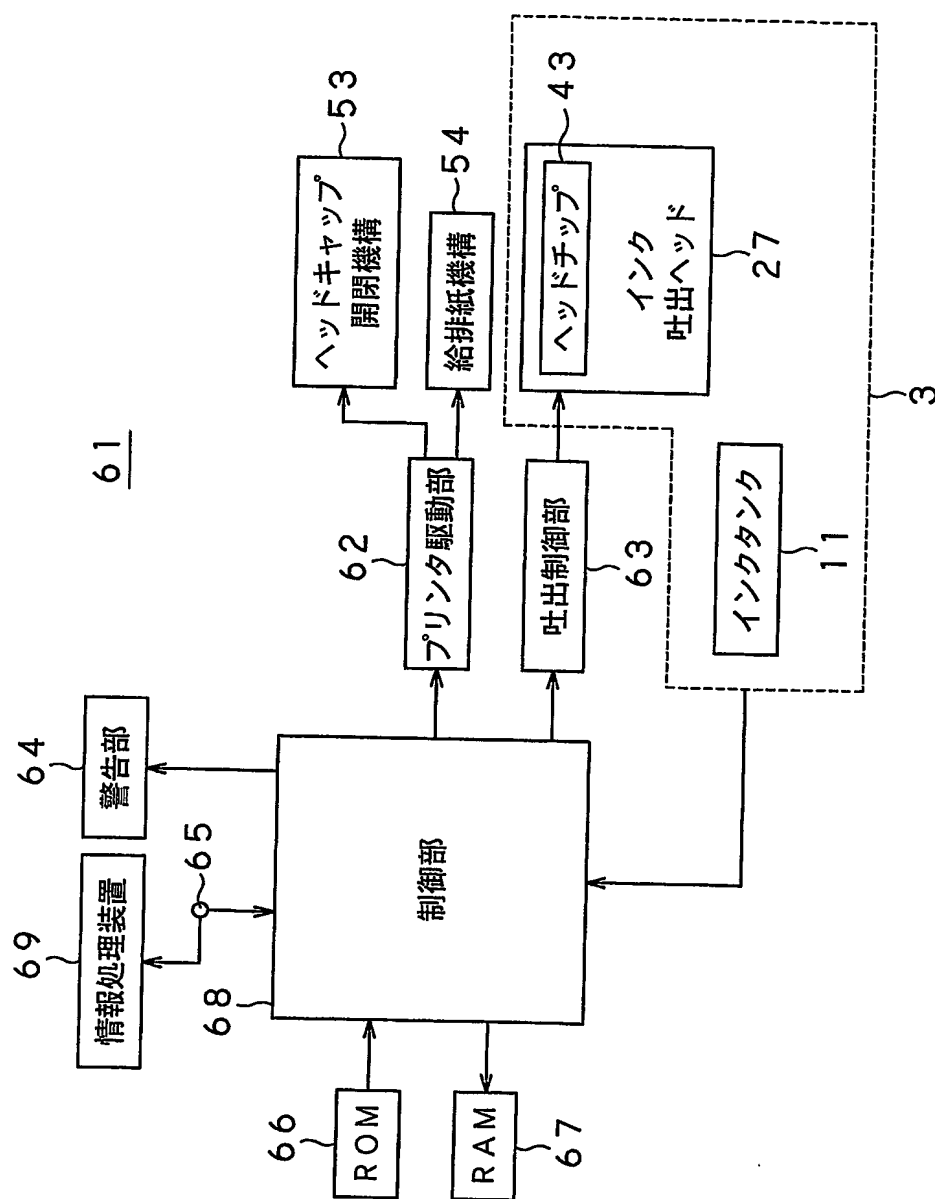


FIG. 12

12/13

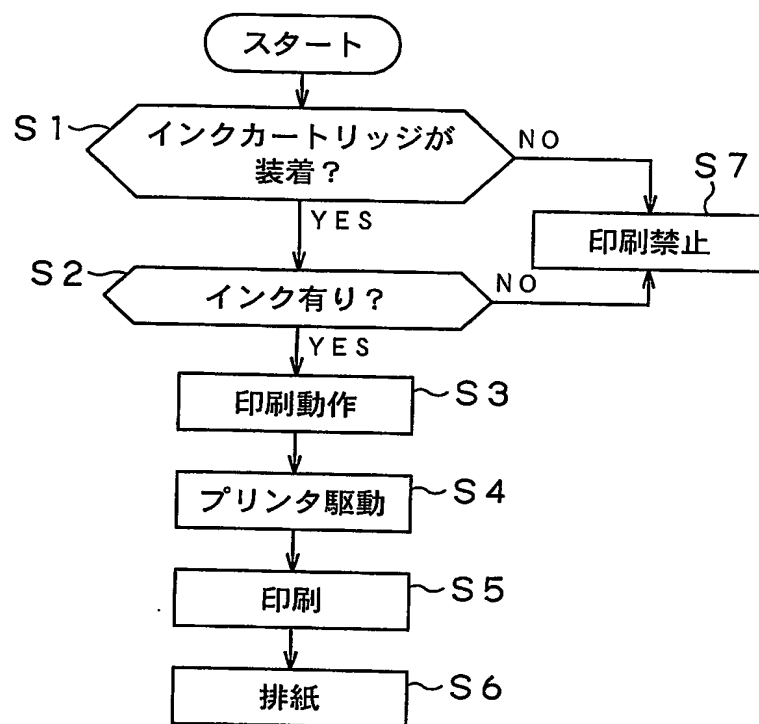


FIG. 13

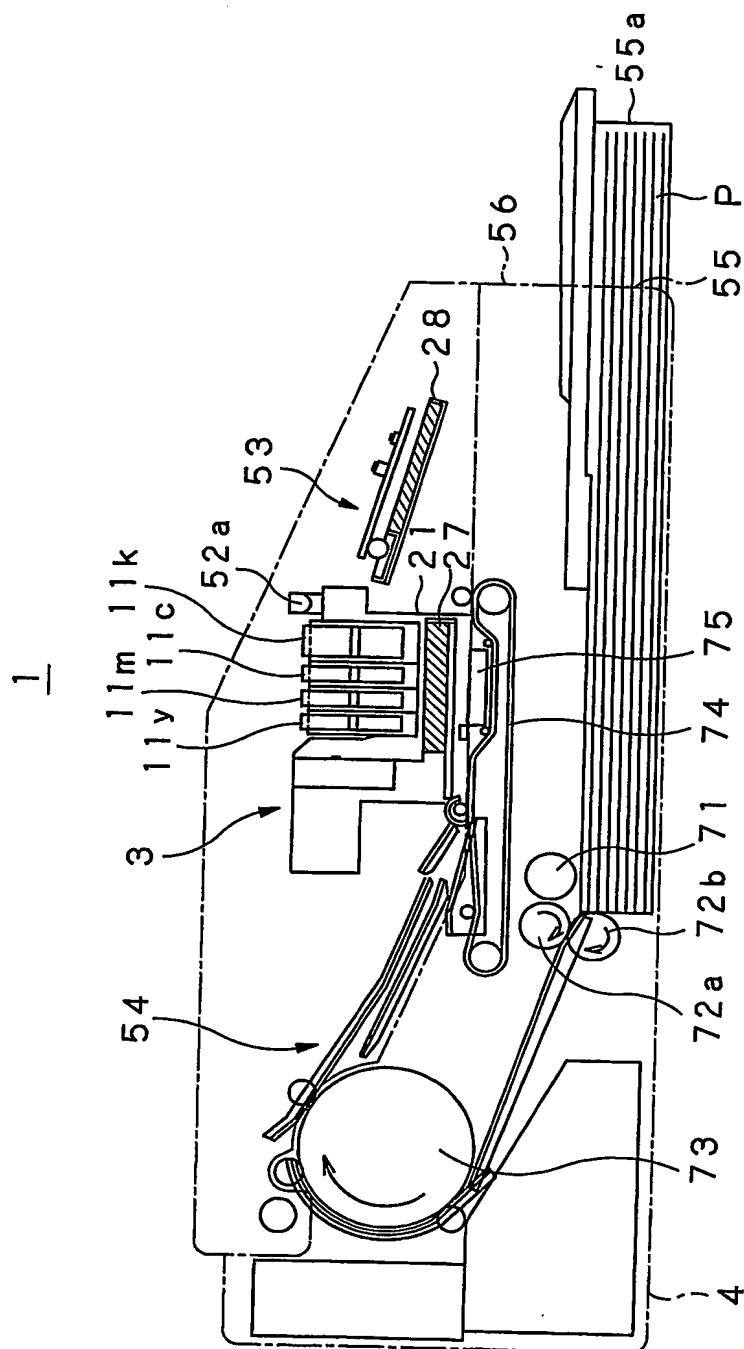


FIG.14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000579

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ C09D11/00, B41M5/00, B41J2/01, 2/175

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ C09D11/00, B41M5/00, B41J2/01, 2/175

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1247847 A2 (Degussa AG.), 09 October, 2002 (09.10.02), Claims; table 4 & DE 10117504 A1 & JP 2003-3103 A & US 2003-41777 A1	1-22
X	JP 2002-338863 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 27 November, 2002 (27.11.02), Claims; Par. Nos. [0015] to [0017] (Family: none)	1-22
X	JP 2002-332437A (Canon Inc.), 22 November, 2002 (22.11.02), Claims; Par. Nos. [0070] to [0072] (Family: none)	1-22

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
 "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 March, 2004 (16.03.04)

Date of mailing of the international search report
30 March, 2004 (30.03.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

T/JP2004/000579

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-332438 A (Canon Inc.), 22 November, 2002 (22.11.02), Claims; Par. Nos. [0074] to [0075] (Family: none)	1-22
X	JP 2002-20656 A (Konica Corp.), 23 January, 2002 (23.01.02), Claims; Par. Nos. [0063] to [0065] (Family: none)	1-22
X	JP 8-60059 A (Canon Inc.), 05 March, 1996 (05.03.96), Claims (Family: none)	1-22
X	JP 2002-294117 A (Seiko Epson Corp.), 09 October, 2002 (09.10.02), Claims; Par. No. [0080] (Family: none)	1-22
X	JP 2001-192582 A (KRI International, Inc.), 17 July, 2001 (17.07.01), Claims & US 6527843 B1	1-22

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ C 09 D 11 / 00, B 41 M 5 / 00, B 41 J 2 / 01, 2 / 175

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ C 09 D 11 / 00, B 41 M 5 / 00, B 41 J 2 / 01, 2 / 175

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	EP 1247847 A2 (Degussa. A G) 2002. 10. 09 Claims, Table 4 & DE 10117504 A1 & JP 2003-3103 A & US 2003-41777 A1	1-22
X	JP 2002-338863 A (日立マクセル株式会社) 2002. 11. 27 特許請求の範囲、【0015】-【0017】 (ファミリーなし)	1-22
X	JP 2002-332437 A (キャノン株式会社) 2002. 11. 22 特許請求の範囲、【0070】-【0072】 (ファミリーなし)	1-22

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に関する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 03. 2004

国際調査報告の発送日

30. 3. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA / JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山田 泰之

4V

8720

電話番号 03-3581-1101 内線 3483

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-332438 A (キャノン株式会社) 2002. 11. 22 特許請求の範囲、【0074】 - 【0075】 (ファミリーなし)	1 - 2 2
X	JP 2002-20656 A (コニカ株式会社) 2002. 01. 23 特許請求の範囲、【0063】 - 【0065】 (ファミリーなし)	1 - 2 2
X	JP 8-60059 A (キャノン株式会社) 1996. 03. 05 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1 - 2 2
X	JP 2002-294117 A (セイコーエプソン株式会社) 2002. 10. 09 特許請求の範囲、【0080】 (ファミリーなし)	1 - 2 2
X	JP 2001-192582 A (株式会社関西新技術研究所) 2001. 07. 17 特許請求の範囲 & US 6527843 B1	1 - 2 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.